昭和54年8月1日発行（毎月1回1日発行）第3巻第8号通巻第23号　昭和52年11月4日国鉄首都特別扱承認雑誌第3636号　昭和53年2月2日第三種郵便物認可

◉パーソナル・コンピュータ時代の情報誌

《日本マイコンクラブ編集協力》

マイコン 8

1979
MICRO COMPUTER
MAGAZINE

特集　インベーダーマシン大研究

●特別企画＝拡大するマイコン教育の現状／●TK80＋BS＋フロッピー用全プログラム／●テープデータ入出力付き家計簿プログラム／●EEPROMライタの製作／●東芝EX80スペースインベーダ／●富士通 NEW LKIT-8のすべて／●NCC最近情報／●I／Oポートの活用入門

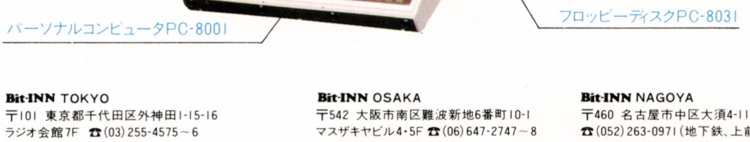
★Tandy Radio Shack★
タンディ
ラジオ シャック

Radio Shack TRS-80 LINE PRINTER
Radio Shack TRS-80 MICROCOMPUTER SYSTEM

㈱エー・アンド・エー・ジャパン
タンディ ラジオ シャック 事業部
〒182東京都調布市多摩川1-44-1
TEL0424(88)3500㈹

たしかな技術で世界をむすぶ
NEC
NEC
コンピュータとの
新しいドラマが始まる。
1人に1台、NECパーソナルコンピュータ。

- ●あくまでも高性能化を追求、さらに、最小システムの低価格化を実現しました。
- ●RAMの記憶容量が大きく16K（最大32K拡張可）、プログラム領域が大幅に拡大されています。
- ●8色のカラーディスプレイ機能をもつなど、各種インターフェースを内蔵しています。
- ●プログラマブル・ファンクション・キーの採用により、操作性を高めています。



〈仕様〉

C P U	μPD780（Z-80コンパチブル）
R A M	16K（最大32K拡張可）
R O M	24K（最大32K拡張可）
表示文字数/行	80字/行×25　80字/行×20 40字/行×25　40字/行×20
カラー表示	8色 専用カラーディスプレイ ダイレクト接続可 家庭用TVにはRFモジュレーターが必要
ドット・グラフィック	160×100ドットの分解能
カセット接続	可能（インターフェース内蔵 600ボー 300ボー選択可）
プリンタ接続	可能（パラレルインターフェース内蔵）
回線接続	可能（RS232Cインターフェースをオプションで供給）
ファンクション・キー	プログラマブル 5個×2
電源内蔵	入力 AC 100V

〈価格・発売予定〉

品名	価格	発売予定
パーソナルコンピュータ（PC-8001）	168,000	8月
拡張ユニット（PC-8011）	未定	10月
80桁ドットインパクトプリンタ（PC-8021）	165,000	8月
40桁サーマルプリンタ	98,000	8月
フロッピーディスクユニット（PC-8031）	未定	9月
12″カラーディスプレイ（高解像度）	219,000	8月
12″カラーディスプレイ（標準）	109,000	8月
12″グリーン・ディスプレイ	48,800	8月

Bit-INN TOKYO
〒101 東京都千代田区外神田1-15-16
ラジオ会館7F ☎(03)255-4575～6
●東日本地区通信販売店
日本電子販売株式会社
〒101 東京都千代田区外神田1-16-1 万世ビル3F
☎(03)255-4571㈹

Bit-INN OSAKA
〒542 大阪市南区難波新地6番町10-1
マスザキヤビル4・5F ☎(06)647-2747～8
●西日本地区通信販売店
ミカサ商事株式会社
〒540 大阪市東区島町2-5
☎(06)942-1941㈹

Bit-INN NAGOYA
〒460 名古屋市中区大須4-11-5 杏林殖産ビル2F
☎(052)263-0971（地下鉄、上前津駅下車、万松寺方面へ）
●中部地区通信販売店
萩原電気株式会社
〒461 名古屋市東区東桜2-3-3
☎(052)931-3511

Bit-INN YOKOHAMA
〒220 横浜市西区北幸1-8-4
横浜西口第2ミナトビル7F ☎(045)314-7707～9
●通信販売店
日本マイクロコンピュータ株式会社
〒102 東京都千代田区麹町4-5-21睦ビル7F
☎(03)230-0041㈹

日本電気株式会社 本社 〒108 東京都港区芝五丁目33-1〔日本電気本社ビル〕☎(03)454-1111（大代）
電子デバイス販売事業部マイクロコンピュータ販売部 〒108 東京都港区芝五丁目33-7〔徳栄ビル〕☎(03)453-5511（大代）

どれを選ぶか？

これからはシステムです

NEC
JC-1201D
NEC Personal Computer PC-8001

PC-8001　本体￥168,000

■**CPU**：μPD780（Z80コンパチブル）■**ROM**：最大32Kバイト標準24Kバイト実装■**RAM**：最大32Kバイト標準16Kバイト■**ディスプレイ**：モニタディスプレイ（カラー モノクロ）表示文字2000字／画面 80字／行×25行、40字／行×25行 選択可能 ドットグラフィック160／100ドット分解能■**カラー表示**：8色 専用カラーディスプレイダイレクト接続可■**カセット**：600/300ボー選択、インターフェース内蔵■**キーボード**：10キー付きフルキーボード、ファンクションキー5個■**インターフェース**：回線インターフェースRS232Cインターフェースをオプショナルケーブルで供給、ミニフロッピーディスク接続可

モニターTV

■12インチグリーン	￥48,800
■12インチカラー標準	￥109,000
■12インチカラー高解像度	￥219,000

SYSTEM COMPONENTS

COMPO BS/80-A
（オートカセット内蔵）￥238,000

COMPO BS/80-B
￥198,000

TANDY RADIO SHACK
TRS-80 ￥188,000

16K RAM/8K ROM
APPLE-II ￥328,000

■PET2001-8
￥218,000
■CBM3032
￥298,000

PET
commodore
PET
personal computer

commodore
PET

PETフロッピー入荷
￥298,000

SHINKO

MICRO COMPUTER SHOP

信頼と実績のマイコン・ショップ：●分割払いもありますのでお気軽にご利用ください。●地方の方には通信販売も致します。ご注文の際は、現金書留かまたは銀行振込でお願いします。●振込先＝三菱銀行秋葉原支店（口座番号：普通011-0198400）。ご入金の通知があり次第、製品を発送致します。●尚、振込の場合はあらかじめ、住所、郵便番号、氏名、個数をハガキにてお知らせください。

真光無線株式会社
東京都千代田区外神田1-15-16（秋葉原ラジオ会館・7F）
TEL.（03）253－5085／〒101

EMAKO 20
ドットインパクトラインプリンタ
新価格
¥159,800
EMAKO 20はアメリカ人のハートをつかみます

連続1億字印字可能

「日米半導体戦争」が問題になるほどの進出ぶりをみせる日本も、こと完成品のマイコン、周辺機器の分野にあっては永い間、米国の一方的勢いに圧倒され続けてきました。しかし今、ここに新しい流れがはじまろうとしています。そのトップを切って、大好評の日本製ドットインパクトプリンタが米国へ輸出され、スーパーブレイン・ロスアンゼルスで米国各地へ販売を開始します。さらに大好評による多量生産、ROMのマスク化により画期的低価格を実現させています。

そして今、米国輸出開始を記念して、スーパーブレインLP-80は“EMAKO 20”に華麗に変身します。

●EMAKO 20の仕様

印字機能：印字速度 125文字／秒、両方向印字60行／分　改行速度　10行／秒
データ入力：8ビット並列方式
入力コード：カナ、英大文字小文字、数字、特殊記号計160文字
文字構成：5（ヨコ）×7（タテ）ドットマトリックス

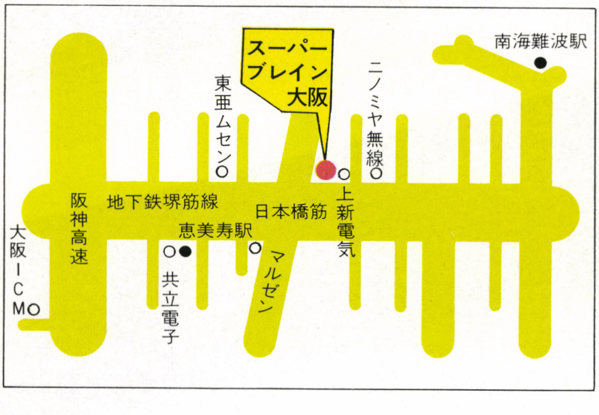
	（普通文字）	（拡大文字）
印字構成	1行80文字	1行40文字
文字間隔	10文字／インチ	5文字インチ

行間隔：普通紙6行／インチ
使用用紙：幅4インチ～9インチ＋2×0.25インチ（スプロケット用）
コピー枚数：オリジナル＋3枚
用紙送り：スプロケットホール式
特殊機能：拡大文字機能　自己テストパターン内蔵
消費電力：静止時7W、印時字100W
重量：10kg
外形寸法：W449×H185×D375mm

各種コンピュータに接続可（オプション）

1. TRS 80　A　拡張インターフェースを持っておられる方　¥ 8,000
　　　　　B　拡張インターフェースを持っておられない方　¥35,000
2. APPLE II　¥39,800
3. 日立ベーシックマスター　日立から発売されているI/Oアダプタ（¥60,000）を使用することにより接続可
4. TK80BS　BS用インターフェースにケーブルとコネクタで接続します。
5. PET 2001（カナ付）　¥35,000
6. MCZ80 カナナシ　¥8,000

スーパーブレイン
OSAKAで
（日本橋筋）
発売いたします
NEC
Personal Computer
PC-8001


スーパーブレイン大阪
南海難波駅
ニノミヤ無線
東亜ムセン
上新電気
阪神高速
地下鉄堺筋線
日本橋筋
恵美寿駅
大阪ICM
共立電子
マルゼン

●入場無料

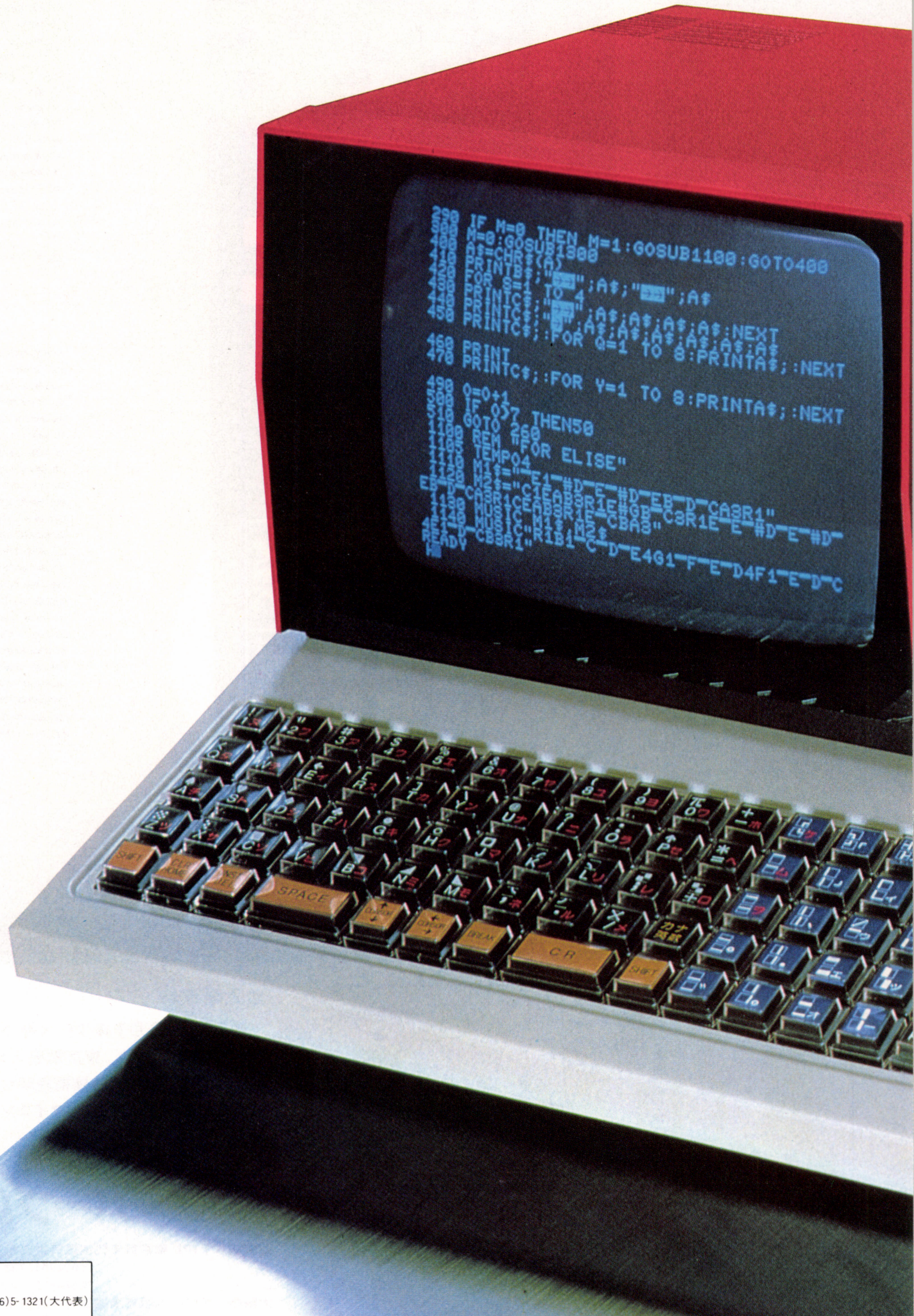
来る7月29日㈪午後1時～4時 大阪天満橋OMMビル2階F及びF2ホールで、東京電機大学 安田寿明による講演、NECの新製品PC8001技術説明会、スーパーブレイン取扱い全商品の即売会を含むマイコンショウを開催いたします。ふるって参加下さい。

スーパーブレイン㈱

東京店　〒101 東京都千代田区外神田1の15の16　秋葉原ラジオ会館7F
☎03(251)7337 TELEX J27634 SUPERBER
営業時間　AM10：00～PM7：00(年中無休)
大阪店　〒556 大阪府浪速区日本橋筋4の41　☎06(644)5071
営業時間　AM10：00～PM7：00(木曜定休)

不朽の名作

Z-80搭載！多機能



```
290 IF M=0 THEN M=1:GOSUB1100:GOTO400
300 M=0:GOSUB1300
400 A$=CHR$(A)
410 PRINTB$;"→→";A$;"→→";A$
420 FOR S=1 TO 4
430 PRINTC$;"→→";A$;A$;A$;A$:NEXT
440 PRINTC$;"→";A$;A$;A$;A$;A$;A$
450 PRINTC$;:FOR Q=1 TO 8:PRINTA$;:NEXT
460 PRINT
470 PRINTC$;:FOR Y=1 TO 8:PRINTA$;:NEXT
490 O=O+1
500 IF O>7 THEN50
510 GOTO 260
1100 REM "FOR ELISE"
1105 TEMPO4
1110 M1$="~E1~#D~E~#D~E8~D~CA8R1"
1120 M2$="C1EA8R1CEAB8R1E#GB~C8R1E~E~#D~E~#D~
EB~D~CA8R1CEAB8R1E~CBA8"
1130 MUSIC M1$,M2$
1140 MUSIC"R1B1~C~D~E4G1~F~E~D4F1~E~D~C
4E1~D~CB8R1"
READY
```

ワンボードマイコン　SM-B-80T
当機のお問い合わせは
〒632 天理市櫟本町2613番地の1 TEL（07436）5-1321（大代表）
集積回路事業部第3技術部

SHARP

パーソナルコンピュータ

APPLICATIONS
RECORD
REWIND
FFWD
PLAY
STOP
EJECT
SHARP
Personal Computer
MZ-80K

MZ-80Kは、世界の最先端をいく8ビットマイコンZ-80の機能を最大限にいかしたパーソナルコンピュータの傑作です。

使用言語は、高級言語「BASIC」。入門者でも、手軽にプログラムが作成できます。しかも、ソフト、ハード両面で柔軟に拡張できる「クリーンコンピュータ」ですから、幅広く専門分野での利用も可能です。

- 言語の進化への対応や、他の言語への変更を容易にするため、内部記憶回路の固定化(ROM═Read only memory)を最少限にとどめ、フリーメモリ(RAM═Random access memory)を多く利用しています。
- 別売の拡張システムを使ってさらに多彩な発展ができるよう、バスラインを外部端子(I/Oターミナル)にまとめています。

▲MZ-80Kの主な特長

- BASIC(テープモード)
- 市販のカセットテープにプログラムの記録保存ができ、プログラムファイル名で呼出し可能。
- カセットの記憶方式はパルス幅変調方式でスピードは1200bit/秒。
- 英字、カナ文字、62種の図形、13種の漢字のキャラクターを持ち、豊富な図形処理が可能。(78キーにより204種の表示可能)CRTディスプレイ(40字×25字)
- スクリーンエディット機能装備。
- 音楽の自動演奏がBASICソフト処理で可能。
- 時計回路内蔵。
- CPUボート・CRTディスプレイ・電源等、調整、検査済のセミキット。
- Z-80バスラインI/Oによる多用接続可能。

▲別売

RAMオプション／16Kバイト……	標準価格44,000円
／4Kバイト……	標準価格11,000円
ハイスピードベーシック／SP-5010…	標準価格 3,000円
マシンランゲージ……………………	標準価格 6,000円
専用カバー／80Z-CVR…………	標準価格 3,500円
放電型プリンター／MZ-80P2…………………	8月発売
アッセンブラー・エディター ローダー・デバッカー } セット……	8月中旬発売
フロッピーディスク…………………………	発売予定
カラーディスプレイ…………………………	発売予定

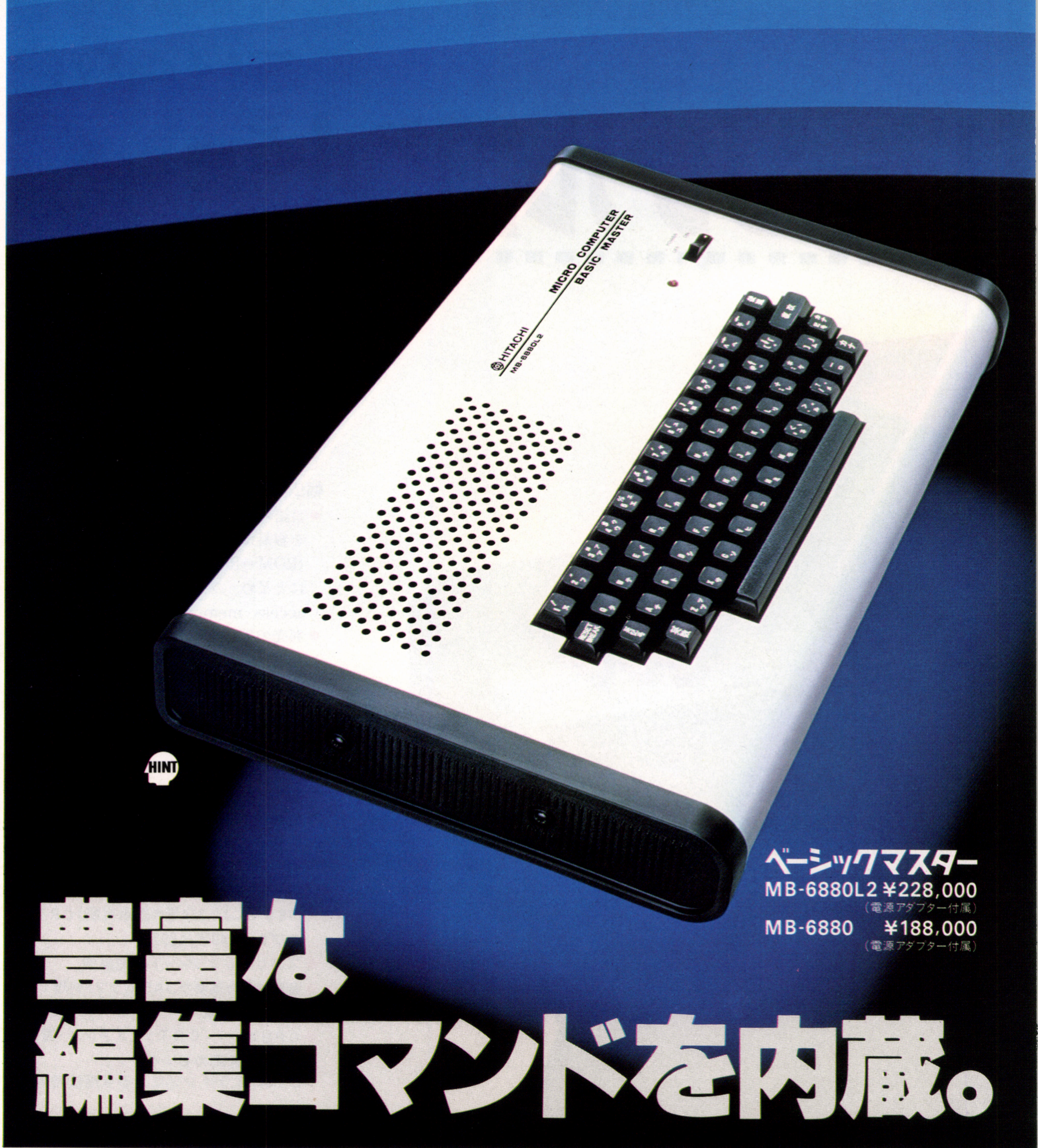
MZ-80K

標準価格 198,000円(セミキット)

シャープ株式会社

本社〒545 大阪市阿倍野区長池町22番22号電話(06)621-1221(大代表)
●お問い合わせは…本社内商品信頼性本部サービス企画部
札幌(011)551-4649・仙台(0222)96-4649・栃木(0286)37-1178・東京(03)893-4649・石川(0762)49-4649・名古屋(0568)73-4649・大阪(06)643-4649・広島(08287)4-4649・香川(0878)33-4649・福岡(092)572-4649・沖縄(0988)62-2231

資料請求券
MZ-80K
マイコン・8


HITACHI
MB-6880L2
MICRO COMPUTER
BASIC MASTER
HINT
ベーシックマスター
MB-6880L2 ¥228,000
（電源アダプター付属）
MB-6880 ¥188,000
（電源アダプター付属）

豊富な編集コマンドを内蔵。

ベーシックマスターなら、あなたのプログラミング・テクニックが存分に発揮できます。

マイクロコンピューターでのいちばんの楽しみは、やはり実際に自分の手でプログラムを作成・編集することでしょう。しかも、それが手軽にできれば楽しさもグンと増すはず。そこで、ぜひお使いいただきたいのが編集機能に優れたベーシックマスター。〈技術の日立〉が自信を持ってお届けする高信頼設計の完成品マイクロコンピューターです。その大きな特長は、内蔵された豊富なプログラム編集コマンドの活用により、編集が容易にできること。それに、画面上のカーソルを自在に動かして1文字単位の挿入・削除を行なえますので、プログラムの修正も簡単にできます。また、SEQ（自動行番号出力）、RESEQ（自動行番号変更）、DEL（行番号の消去）、MERGE（プログラムの結合）などの特殊な編集コマンドを活用すれば、編集能率も大幅にアップ。初心者の方からベテランまで、楽しみながらプログラムの作成・編集が手軽にできます。ゲームに趣味にビジネスに、ベーシックマスターはあなたのアイデアとプログラミング・テクニックが存分に発揮できる魅力いっぱいのマイクロコンピューターです。

キャラクターディスプレイ
K12-2050G ¥49,800

放電プリンター
MP-1010 ¥138,000

ベーシックマスターの特長

■**編集機能に優れています**――内蔵の豊富な編集コマンドとエディターの活用により、容易に編集ができます。

■**高精度計算が可能**――数値は浮動小数点小数として扱っており、最大9桁の精度の高い計算が可能です。

■**各種関数を豊富に内蔵**――三角関数、文字取扱関数をはじめとする、豊富な関数群を内蔵しています。

■**カタカナや英字も扱えます**――数値データーだけでなく、カタカナや英字で構成された文章をもデーターとして扱えますので、データー処理が有効に行なえます。

■**対話形の「BASIC」言語を使用**――日常語に近い対話形式の高級言語「BASIC」でプログラムを作成できます。

■**最大32Kバイトまで拡張可能**――RAM標準実装は8Kバイトですが、オンボードで32Kバイトまで拡張ができます。

■**組み立て不要の完成品です**――従来のキット類と違い、スイッチをONすればすぐプログラムに取りかかれます。

■**スピーカー内蔵**――本体だけで音楽の自動演奏ができます。

■**外部メモリーとして市販カセットテープが使えます**――市販のカセットテープにプログラムやデーターの記録保存ができます。

ベーシックマスターの応用例

●教育・学習に　●ゲームに　●情報検索に　●ビジネスに
●計算に　●趣味・娯楽に　●機械・エンジニアリングに

マイコン周辺機器

▶キャラクターディスプレイ（K12-2050G・¥49,800）
▶放電プリンター（MP-1010・¥138,000）
▶I/Oアダプター（MP-1010A・¥60,000）
▶カセットレコーダー（TRQ-237・¥12,800）
▶マイコンスタンド・テーブルタイプ〔写真のスタンド〕
（MP-9800・¥17,000）
▶マイコンスタンド・フロアタイプ
（脚付・MP-9800＋MP-9800F・¥36,000）

★ビジネスにゲームに、その日からすぐ役立つソフトテープを用意しています。

●在庫管理プログラムテープ（L1用）MA-4000・¥20,000
●諸表管理プログラムテープ（L1用）MA-4001・¥10,000
●顧客管理プログラムテープ（L2用）MA-4002・¥20,000
●ラリーゲームプログラムテープ（L2用）MA-3002・¥2,500
●マリン・インベーダーゲームプログラムテープ（L2用）
MA-3004・¥2,500

※ソフトテープをベーシックマスターにインプットするために、カセットレコーダーが必要です。

くらしを豊かに…
「日立新技術シリーズ」

HINT

日立の新技術・新アイデアから生まれた、代表商品です。このエレクトロニクスの基本技術は、日立マイクロコンピューターに生かされています。

日立ベーシックマスター
ゲームプログラムコンテスト
★実施中！（6月21日から8月31日まで）

いま日立では、独創性に富んだオリジナルの「ゲームプログラム」を募集しています。詳しくはベーシックマスター取扱店でおたずねください。

★日立マイクロコンピューターについてのお問い合わせは、お近くのベーシックマスター取扱店へお気軽にどうぞ。

品質を大切にする〈技術の日立〉

日立マイクロコンピューター

HITACHI

日立家電販売株式会社　〒105 東京都港区西新橋2-15-12（日立愛宕別館）TEL（03）502-2111
日立クレジット株式会社　〒105 東京都港区西新橋2-15-12（日立愛宕別館）TEL（03）503-2111

★日立ベーシックマスターには保証書がついています。ご購入の際には必ず記入事項をご確認のうえ、お受取りになり、大切に保存してください。

作品募集中!
(6月21日から8月31日まで)
あなたもチャレンジしてみませんか!

日立ベーシックマスター
ゲームプログラムコンテスト

いま日立では、マイクロコンピューターで楽しめる独創性に富んだ
オリジナルの「ゲームプログラム」を募集しています。あなたのプログラミング・テクニックを
存分に発揮する絶好のチャンス! ふるってご応募ください。

応募規定

■作品

応募作品は、日立ベーシックマスターMB-6880、MB-6880L2で作動する未発表のゲームプログラムに限ります。

作品は日立ベーシックマスターとディスプレイのみで作動するものに限ります。

■賞

●ベーシックマスター賞……………………50,000円（50作品）
●佳　作……………………………………20,000円（100作品）

■応募方法

●応募作品は、プログラムをカセットテープ（市販のオーディオカセットテープ）に入力し、応募テープには氏名及びプログラム名をご記入ください。

●応募作品のプログラムリストと、取扱店に用意してあります規定の応募用紙に必要事項を記入し、応募テープを同封のうえ、下記宛先へお送りください。
なお、封書の体裁により郵便料金が異なりますのでご注意ください。

●応募作品の版権は当社と応募者との共有とし、お返しいたしません。

●上記の応募規定に違反されたときは入賞を取り消すことがあります。

■送付先　〒105 東京都港区西新橋2-15-12（日立愛宕別館）
日立家電販売株式会社　TEL(03)502-2111（代表）
「日立ベーシックマスター・ゲームプログラムコンテスト」係

■応募期間　昭和54年6月21日～8月31日（当日消印有効）

■審査　マイコン評論家・池孝三氏をはじめ、専門家による厳正なる審査を行ないます。

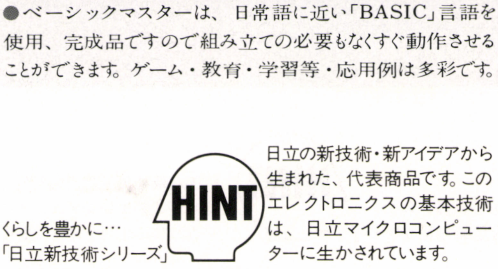
■発表　ベーシックマスター賞の発表は、日立ベーシックマスター取扱店店頭およびマイコン専門雑誌上にて行ないます。

■お問い合わせ　コンテストについてのお問い合わせは、お近くのベーシックマスター取扱店または上記送付先へどうぞ。

★日立マイクロコンピューターについてのお問い合わせは、お近くのベーシックマスター取扱店へお気軽にどうぞ。
★日立ベーシックマスターには保証書がついています。ご購入の際には必ず記入事項をご確認のうえ、お受取りになり、大切に保存してください。

ベーシックマスター

MB-6880L2 ¥228,000（電源アダプター付属）
MB-6880 ¥188,000（電源アダプター付属）



●ベーシックマスターは、日常語に近い「BASIC」言語を使用、完成品ですので組み立ての必要もなくすぐ動作させることができます。ゲーム・教育・学習等・応用例は多彩です。

HINT
くらしを豊かに…
「日立新技術シリーズ」

日立の新技術・新アイデアから生まれた、代表商品です。このエレクトロニクスの基本技術は、日立マイクロコンピューターに生かされています。

品質を大切にする〈技術の日立〉

日立マイクロコンピューター

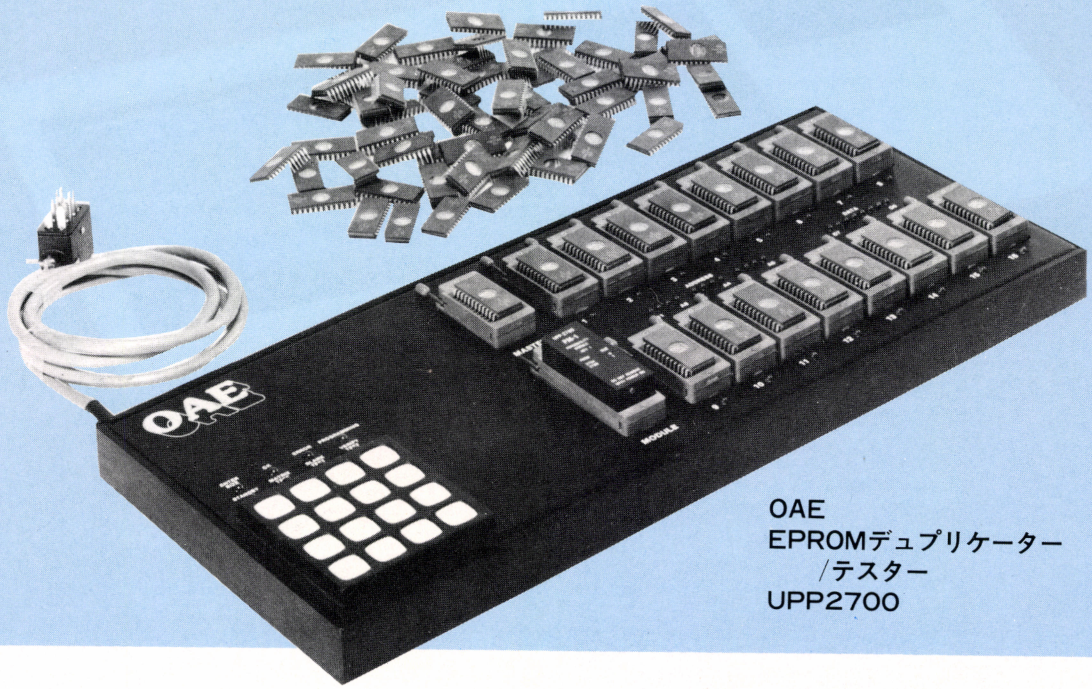
HITACHI

日立家電販売株式会社　〒105 東京都港区西新橋2-15-12（日立愛宕別館）TEL(03)502-2111
日立クレジット株式会社　〒105 東京都港区西新橋2-15-12（日立愛宕別館）TEL(03)503-2111

OAE

今、どのようなPROMライターをお使いですか？

量産専用EPOM
マルチデュプリケーター



OAE
EPROMデュプリケーター
/テスター
UPP2700

OAEプロダクションデュプリケータは年々増え続けるEPROM書込のために特に時間当りのコスト改善を図って作られました。EPROM書込のパターンはそのほとんどがマスターROM／PROMからのコピーで占められております。しかし、EPROMの書込には必ず一定の時間を要するため１個づつ書込を行なっていたのでは大変な時間を費すことになってしまいます。OAEプロダクションデュプリケータは一定時間内にできるだけ多数のEPROMを同時に書込み、1個当りに費す時間を短縮します。コピー専用のためデータの編集、マニュアル書込、テープリーダー入力等の機能はありませんが、量産時のEPROMの書込には最高の力を発揮いたします。

《標準書込時間》

DEVICE	2708	I-2716
○EPROMの静特性テスト 及びブランクテスト ○自己診断テスト ○IC挿入状態テスト	9.6sec	19.2sec
○プログラミング	120sec	102.4sec
計	129.6sec	121.6sec

総代理店

アシタテ

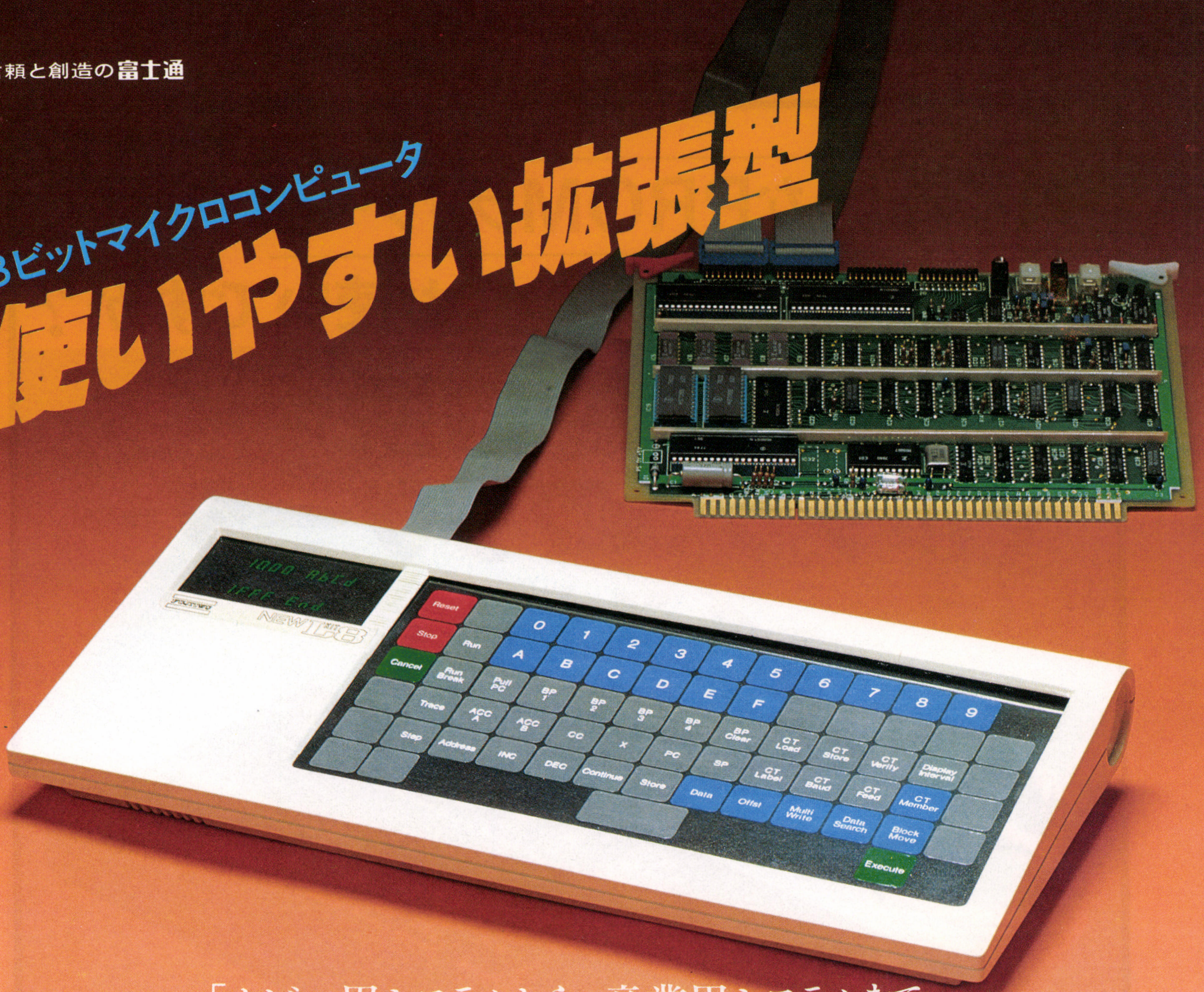
芦立電気株式会社

本　　社　東京都千代田区神田岩本町１番地　東長崎ビル
〒101　電話　東京（03）255－５１５１（代）
大阪営業所（06）909－6621　　川崎営業所（044）433－3795

信頼と創造の富士通

8ビットマイクロコンピュータ

使いやすい拡張型


1000 Ab1d
1FFF End
NEW LKIT-8
Reset
Stop
Cancel
Run
Run Break
Pull PC
Trace
Step
Address
ACC A
ACC B
BP 1
BP 2
BP 3
BP 4
BP Clear
CC
X
PC
SP
INC
DEC
Continue
Store
Data
Offst
Multi Write
Data Search
Block Move
Execute
CT Load
CT Store
CT Verify
CT Label
CT Baud
CT Feed
CT Member
Display Interval
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
A B C D E F

「ホビー用システムから、産業用システムまで
幅広くカバーできる確かなツールがほしい。しかも
拡張性に富み、強力なバックアップが期待できるような」。
富士通なら可能です。ニーズよりも、もう一歩前進させて
お応えできるでしょう。汎用8ビットMPU、MB8861をベースにして
誕生した《NEW LKIT-8》がその解決策。
拡張性は……、FACOM L-8Aボード群がご希望どおりの
システムづくりをお約束します。バックアップは……、
定評のサポート・ソフトウェアがあなたをフォローします。

富士通から NEW LKIT-8

富士通

富士通株式会社 半導体営業部 〒105 東京都港区新橋6-1-1(秀和御成門ビル) TEL.(03)437-2111
大阪(06)344-1101 名古屋(052)201-8611 札幌(011)271-4311 仙台(0222)64-2131 金沢(0762)63-7621 長野(0262)26-8222

マイコンのハード/ソフトの学習と、プログラム開発（作成からデバッグまで）を1台のキットで実現。

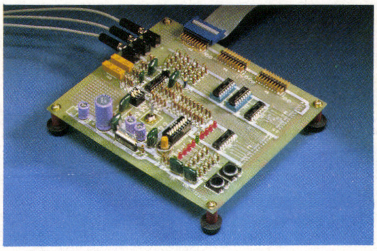
特長

●**強力モニタ**――ユーザプログラムの評価、デバッグを主体にした強力なモニタにより、プログラム開発が一段と早く楽になります。

●**カセット機能強化**――マイコンシステムに欠かせない、カセット機能が強化され、これまでにない豊富な機能が盛り込まれています。

●**キーボード標準装備**――基本システムにキーボードを標準装備。そのままアセンブラ/エディタ、BASIC、さらにはユーザシステムにもフィルム交換のみで使用でき、多重機能を発揮します。

●**拡張性**――さらに拡張をご希望のお客さまに、FL-8Aファミリモジュールが、接続できるようにバスバッファを標準装備しています。



●**PIA学習キット**――マイコンを組立てる楽しさ、その仕組みが、目と耳で簡単に理解できます。各種機能の回路や、テストプログラムにより、組立て回路をチェックしながらプログラムの勉強もできます。（オプション）

NEW Lkit-8 仕様

CPU	MB8861 8ビットパラレルプロセサ
クロック	1MHz 2相(ϕ_1, ϕ_2)MB8867による 16MHzクリスタル発振
モニタ	2KバイトMB7055×2(PROM)
RAM	1KバイトMB8114×2
I/Oポート	8ビットパラレル入出力ポート×4 MB8862×2 シリアルI/O ポート×1 MB8863
表示	7セグメント蛍光表示管 16桁(8桁×2)
カセットインタフェイス	カンサスシティスタンダード300ボー コマンド切換により600, 960, 1200ボー カセット2台までON/OFFコントロール可
キーボード	モニタキーシート、フルキーシート付
電源	＋5V DC±5% 2.0A (MAX)

NEW Lkit-8を語る23のモニタ機能

〈基本機能〉

1 プログラム実行モードには4つのモード

実行モードはフリーモード、ブレークモード、トレースモード、ステップモードの4つです。

2 プログラム実行停止キー付き

フリーモードの実行でも、実行停止キーによって実行を停止できます。

3 トレースモードで分岐命令に出会うと実行を停止

トレースモードで実行後ステップ実行すると、条件分岐命令の分岐先アドレスの確認が容易です。

4 ブレークポイントは4か所まで設定可能

プログラム中の4か所のアドレスにブレークポイントを設定でき、解除はワンタッチです。

5 実行継続アドレス設定キー付き

キーを押すだけでプログラム実行再開アドレスを設定。実行停止キー及び4つの実行モードを併用すれば、あらゆるタイプの実行一停止が繰返せます。

6 レジスタの表示、書き換えも簡単

6個のレジスタキーにより各MPUレジスタの値が表示され、任意の値に書き換えられます。

7 メモリデータは2バイトずつ表示

メモリデータは2バイトずつ表示されますので、アドレスインクレメント、デクレメントキーを使えばメモリデータの確認も容易です。

8 メモリデータ自動表示機能付き（表示時間0.1秒単位〈任意設定〉）

自動表示では一定の時間間隔でアドレスがインクレメントまたはデクレメントされてメモリデータが表示されますので、大量のメモリデータの確認も容易です。

9 プログラムのストアはデータキーを押すだけ

メモリへデータをストアする時はアドレスが自動的にインクレメントしますので、アドレスキーの操作などは一切不要です。

10 ブランチ命令のオフセット計算は不要

ブランチ命令のオフセット値をメモリへストアする機能がありますのでプログラム作成時のオフセット計算は不要です。

11 任意のアドレス範囲に同一データを連続ストア

メモリの実装テスト、領域のクリアなどに大変便利です。

12 データサーチ機能付き

指定したアドレス範囲内で指定したデータをサーチし、そのアドレスを表示。一度表示されたあと、サーチを再開することも可能です。

13 ブロック転送が容易

任意のアドレス範囲のメモリデータを任意のアドレスに転送することができます。

〈カセット機能〉

14 カセットのボーレートの表示や変更が簡単

カセットレコーダのボーレートは、300、600、960、1200ボーの4段階あり、キー入力するだけで表示及び変更が容易です。

15 オートスタート/ストップ機能付き

カセットテープへのストア、カセットテープからのロードなどが開始されると、カセットレコーダはオートスタートし、終了するとオートストップします。スタート・ストップは信号音でも知らせます。

16 カセットテープのデータにはラベル付け

メモリデータをカセットテープにストアする際のラベル付けが可能。データの先頭のフィード時間は可変で、1秒単位で設定できます。

17 カセットロードにはサーチ機能

カセットテープからデータをロードする際ラベルを指定するとそのラベルの付いたデータをサーチしてメモリにロードします。カウンタを記録する必要がなくなるわけです。

18 ロードアドレスの変更が容易

カセットテープのデータを任意のアドレスにロードでき、サーチ機能と組合せることもできます。

19 カセットテープのデータとメモリデータを比較照合

比較照合によりデータが正しくロードされているかどうかを調べ、さらにサーチ機能、アドレス変更機能によりロード後のメモリデータを確実にチェックできます。

20 カセットテープの内容表示機能付き

再生中のデータのラベル、アドレス範囲を連続して表示。一度表示したカセットの内容も自動的に再表示できます。

21 カセットテープのデータ・スキップ機能付き

指定ラベルの付いたデータまでを読みとばす機能があります。これにより保存したいデータまでをスキップしたあと新たにストアすれば、以前にストアしたデータを確実に保存できます。

22 ストア、ロードの状態を表示

表示の点滅により、カセットにストア並びにロード中の状態を確認できます。

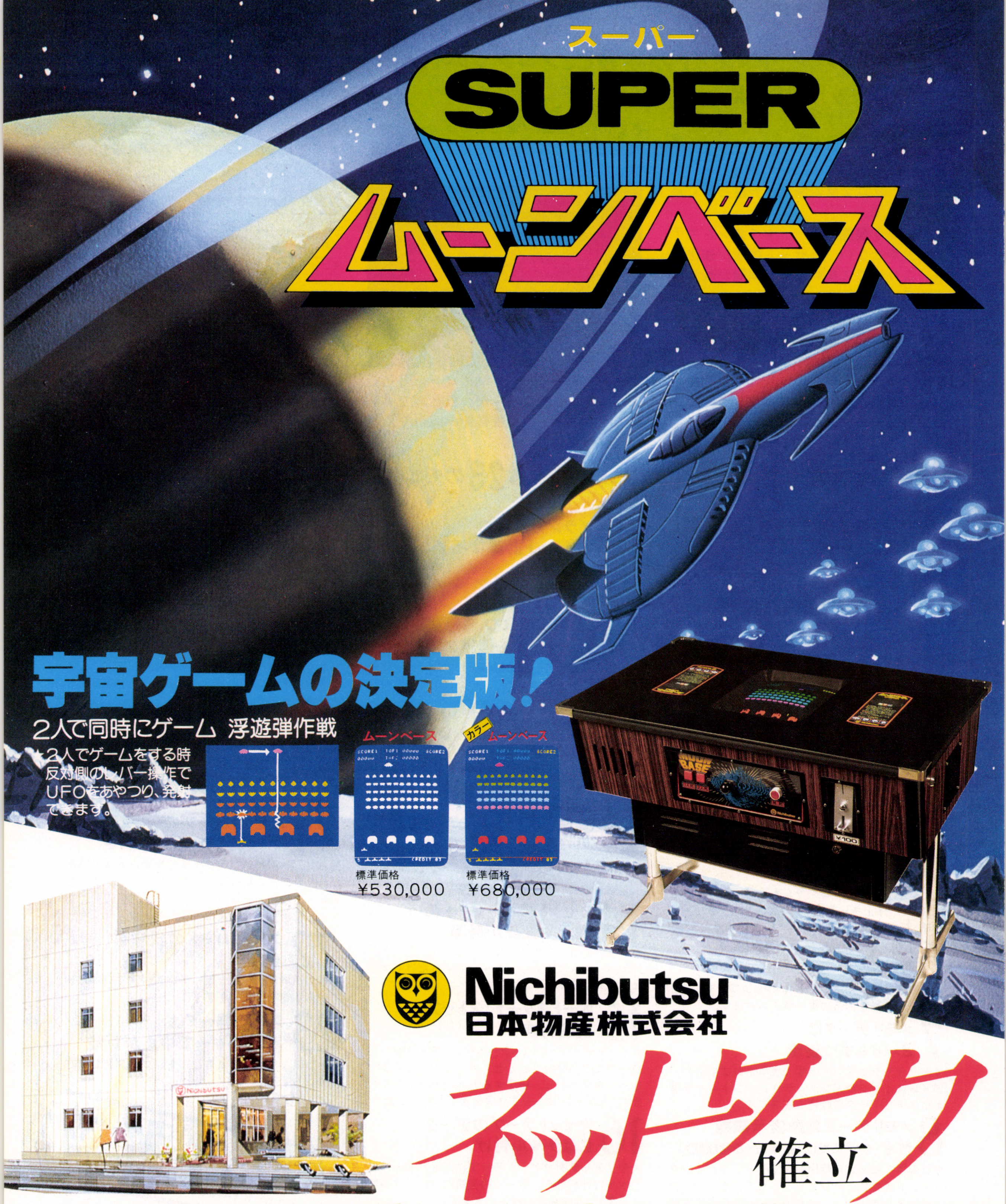
23 ストア、ロードはストップキーで中止が可能

ストップキーを押すとカセットレコーダが自動的に停止します。

本体 93,000円（完成検査済）

PIA学習キット 14,000円（完全部品キット オプション）

このNEW Lkit-8は本体とキーボードで構成されています。
外観、特性などは予告なしに変更することがあります。


MOON BASE
Y-100
Nichibutsu

スーパー
SUPER
ムーンベース

宇宙ゲームの決定版！

2人で同時にゲーム　浮遊弾作戦

★2人でゲームをする時
反対側のレバー操作で
UFOをあやつり、発射
できます。

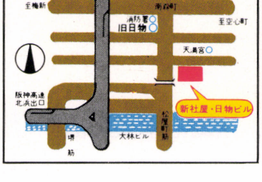
ムーンベース
標準価格
¥530,000

カラー ムーンベース
標準価格
¥680,000

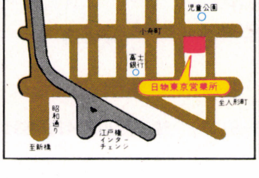
Nichibutsu
日本物産株式会社

ネットワーク確立

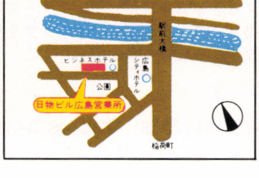
大阪本社
〒530 大阪市北区天神橋1丁目12番9号
TEL(06)353—5211(代)


至天六
一号線
至梅新
南森町
消防署
旧日物
至空心町
天満宮
阪神高速
北浜出口
新社屋・日物ビル
大林ビル
松屋町筋
堺筋

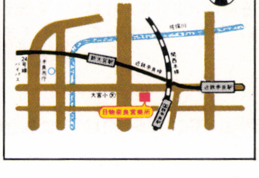
東京営業所
〒103 東京都中央区日本橋小舟町1丁目8番地
TEL(03)664—5271(代)


至神田
児童公園
小舟町
富士銀行
日物東京営業所
至人形町
昭和通り
至新橋
江戸橋インターチェンジ

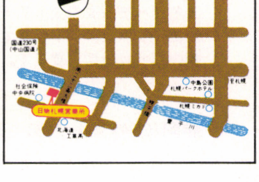
広島営業所
〒730 広島市京橋町2丁目6番地(日物ビル)
TEL(0822)64—4531


広島駅
ステーションホテル
駅前大橋
ビジネスホテル
広島シティホテル
公園
日物ビル広島営業所
稲荷町

奈良営業所
〒630 奈良市大宮町3丁目4番25号(やまとビル3F)
TEL(0742)33−6311(代)


佐保川
新大宮駅
近鉄奈良線
関西本線
近鉄奈良駅
24号線バイパス
奈良県庁
大宮小
日物奈良営業所

札幌営業所
〒062 札幌市豊平区中の島1条7丁目9-1(京王もなみマンション1F)
TEL(011)824−2571(代)


国道230号
(中山国道)
社会保険中央病院
中島公園
札幌パークホテル
札幌ミカド
至札幌
日物札幌営業所
豊平川

技術の日立

HITACHI

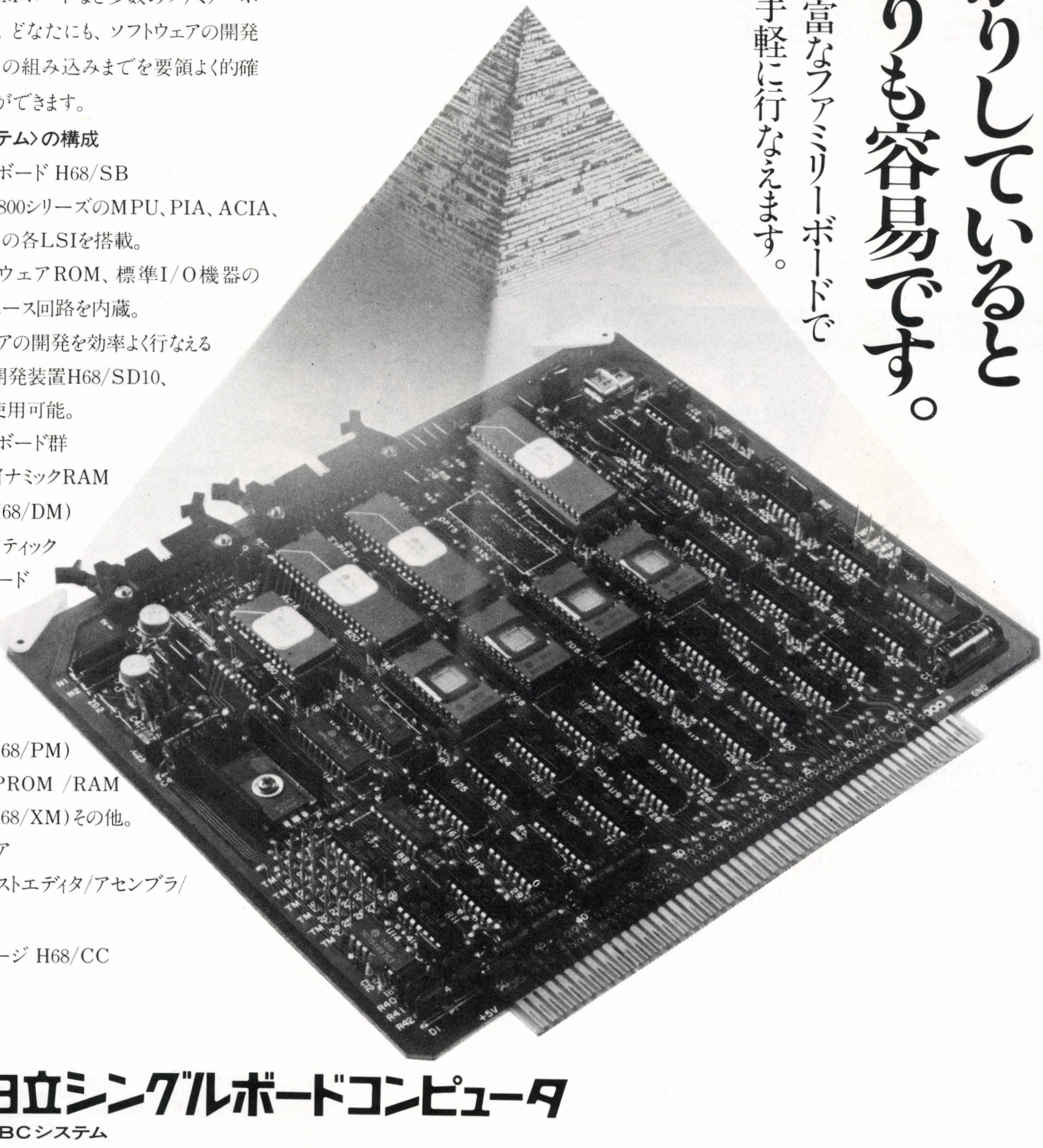
土台がしっかりしていると システムづくりも容易です。

充実したソフトウエアと豊富なファミリーボードで
マイコンのシステムづくりが手軽に行なえます。

「マイコンを応用する」という目的に徹して生まれた、日立シングルボードコンピュータ〈SBCシステム〉。もう、いままでのようにLSIの選び方や組み合わせ方、インタフェースの設計やプログラミングなどの問題で頭を悩ます必要はありません。MPU、ACIA、PIAといったLSIやI/Oインタフェースを実装したシングルボードコンピュータをはじめ、プログラムデバッグ用ソフトウェア内蔵のシステムデバッガ、メモリ増設用のEPROMボード、RAMボードなど多数のファミリーボードを用意。どなたにも、ソフトウェアの開発から装置への組み込みまでを要領よく的確に行なうことができます。

〈SBCシステム〉の構成

■シングルボード H68/SB
●HMCS6800シリーズのMPU、PIA、ACIA、EPROMの各LSIを搭載。
●ファームウェアROM、標準I/O機器のインタフェース回路を内蔵。
●ソフトウェアの開発を効率よく行なえるシステム開発装置H68/SD10、SD20を使用可能。
■ファミリーボード群
●16KBダイナミックRAMボード(H68/DM)
●16KBスタティックRAMボード(H68/SM)
●16KB EPROMボード(H68/PM)
●8KB EPROM/RAMボード(H68/XM)その他。
■ソフトウェア
RMS/テキストエディタ/アセンブラ/FDOSI
■カードケージ H68/CC



HMCS6800 **日立シングルボードコンピュータ**
SBCシステム

株式會社 日立製作所

★お問い合わせ 資料請求は＝電子事業本部 電子部品営業本部 〒100 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル) 電話(03)270-2111●栃木電子部品営業所 電話 西那須野(02873)6-3312 または各支店へ ●関西/電子部品部(06)203-5781 ●九州/電子通信課(092)741-5831 ●中部/電子部品課(052)251-3111 ●北海道/電子通信課(011)261-3131 ●東北/電子通信課(0222)23-0121 ●金沢営業所(0762)63-2351 ●中国/電子通信部(0822)21-6191 ●四国/電子通信課(0878)31-2111

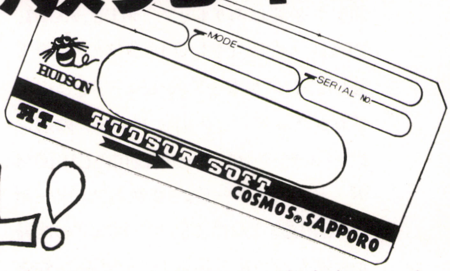
㊮8
マイコン
SBC

日立マイコンセンター **GAIN** ゲイン GAINでは各種の実演展示をはじめ、マイコンに関するあらゆるご相談に応じています。どうぞお気軽にお立寄りください。
〔国電秋葉原駅前・ラジオ会館7F・午前10時〜午後7時・年中無休・電話 東京(03)253-1405〕

SHARP MZ-80K

パーソナルコンピュータ

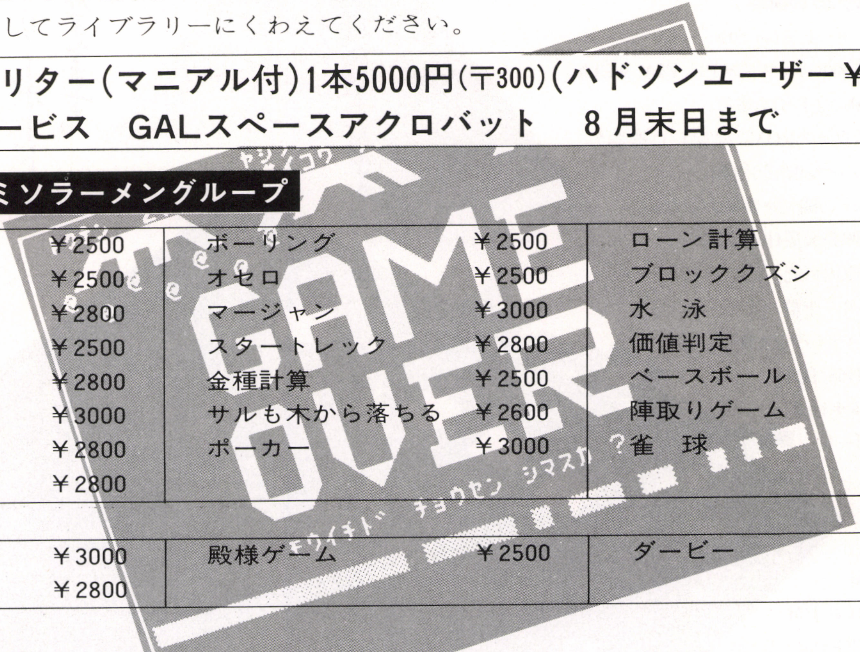
HUDSON オリジナルSOFT販売中!!



新言語誕生 その名はGAL!

GAMEインタープリターをさらに拡張強化した新言語GAL(ギャル)はMZ-80K用にスクリーンエデイター、カーソル機能をそのまま生かして超高速処理によるすばらしいマイコンゲームの製作が容易にできる新言語です。皆様のすばらしい友としてライブラリーにくわえてください。

GALインタープリター(マニアル付)1本5000円(〒300)(ハドソンユーザー¥4000)
発売記念特別サービス　GALスペースアクロバット　8月末日まで



ハドソン ソフト ミソラーメングループ

スロットマシン	¥2500	ボーリング	¥2500	ローン計算	¥2800
ヤシの実落し	¥2500	オセロ	¥2500	ブロッククズシ	¥2500
アニマルレッスン	¥2800	マージャン	¥3000	水　泳	¥2500
バリケード	¥2500	スタートレック	¥2800	価値判定	¥3000
データーベース	¥2800	金種計算	¥2500	ベースボール	¥2800
パチンコ	¥3000	サルも木から落ちる	¥2600	陣取りゲーム	¥2600
チェッカー	¥2800	ポーカー	¥3000	雀　球	¥3000
野球拳	¥2800				

新製品

ブラックジャック	¥3000	殿様ゲーム	¥2500	ダービー	¥2800
英会話レッスン	¥2800				

GAL用SOFT

スペースアクロバット	¥2800	ブロッククズシ	¥2500	シーウルフ	¥3000

注)ハドソンにてMZ-80K本体お買上げの方は、上記定価の40%引にてサービスいたします。上記ソフトは、すべて送料1本に付¥300加算してお申し込み下さい。10本以上の注文は送料サービスといたします。

シャープMZ-80K北海道内最大の実績をほこるマイコンショップハドソンコスモス札幌では、地方の方々により広くMZ-80Kを知っていただきたく、各製品、ソフトウエアーの通信販売を致します。注文は現金書留か銀行振込でお願いいたします。振込先 北海道拓殖銀行平岸支店 092−910㈲ハドソン 尚、振込の場合は、あらかじめ住所氏名・品名・個数等をハガキにてお知らせ下さい。又、クレジット販売も行っておりますので、御連絡下さいませ。　担当 小林建夫

○シャープMZ-80K パーソナル コンピューター 上記ソフト3本サービス	¥198,000	〒サービス
○シャープMZ-80K ハイスピード BASIC SP-5010	¥ 3,000	〒 300
○シャープMZ-80K マシンランゲージモニターSP-2001	¥ 6,000	〒 500
○シャープ拡張メモリーキット MZ80K R1 16K RAM	¥ 44,000	〒 500
○シャープマシン語 インベーダーゲーム	¥ 3,000	〒 300

MZ80K用グリーンフィルタ定価 1,000円 送料300円

ハドソンコスモス札幌
北海道札幌市豊平区平岸3条7丁目1の19
PHONE 011−821−1189 JA8YOI 〒062

ハドソン ㊡今井店
札幌市中央区南1条西2丁目㊡今井1条本館
PHONE 011−281−1151 内2294 5F

本店 毎週火曜日定休日
AM10:00〜PM8:00

㊡今井店 毎週水曜日定休日
AM10:00〜PM6:00

8月1日〜5日まで 第3回マイコン&ハムベンション
㊡今井1条本館5F

世界的に認められている

I／Oタイプライター

当社はI／Oタイプライター販売、修理、保守を業務としており、すぐれた技術の実績から生まれたサービスをお届け致します。

※マイコン関係及びシステムは大阪営業所で取扱っております。その他各社中古機(完全オーバーホール済)製品も取扱っておりますので御一報下さい。※大型筐体も設計製作致します。

《コスモスフランチャイズ店でも取扱っています。》

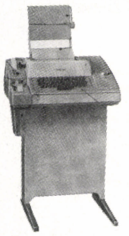
ASR-33

世界で最も売れている

速度110ボー600字／分
コードASCII 8ビット
タイプホイル方式
方式全＝重／半＝重
20mA／60mA
印字数　74字／行
文字種類　64種

《新品・中古》

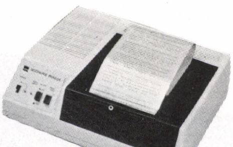
テレタイプ社特約店



Model-803

アイドル音が無音

印字方式／放電ドットマトリックス
印字速度　240字／秒
最大印字数　80字／行
文字の種類96種（ASCIIまたはカナコンビ）



シャープ特約店

ASR-38

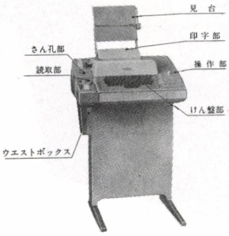
速度110ボー600字／分
コードASCII 8ビット
タイプホイル方式
方式全＝重／半＝重
20mA／60mA
印字数 132字／行
2色プリント可能(黒・赤)
リーダー1字送り可能
ラインフォードフォーマット可能

テレタイプ社特約店

データープリンター

NC用製御テープ作成機用
速度110ボー600字／分
コードISO・EIA
タイプホイル方式
印字数　43字72／行
オフライン・オンライン仕様

《新品》



KSR-43

速度110ボー～300ボー
600字～2,400字
コードASCII 8ビット
ドット方式
方式TTL
(全＝重／半＝重
オプション有)
印字数 80字・132字／行

《新品》

テレタイプ社特約店

カシオタイピューター
550型
(ASR)

インターフェイスオプション　印字速度　4200ボー(MAX)
コードASCII　JIS
印字方式　インクジェット方式（カートリッヂタイプ）

《新製品》

カシオ特約店

■主なる取引先—外務省・防衛庁・東芝・三菱電機・日本水産・大洋漁業・日本共同捕鯨
アスターインターナショナル㈱・その他(順不同)

高橋電機㈱
情報機器部

本　　社／神奈川県大和市深見757－4　☎0462-61-2255㈹
大阪営業所／大阪市淀川区西中島3-19-13　☎06-305-5321～5
福島営業所／福島県安達郡安達町渋川十文字1-11　☎02435-3-2221㈹

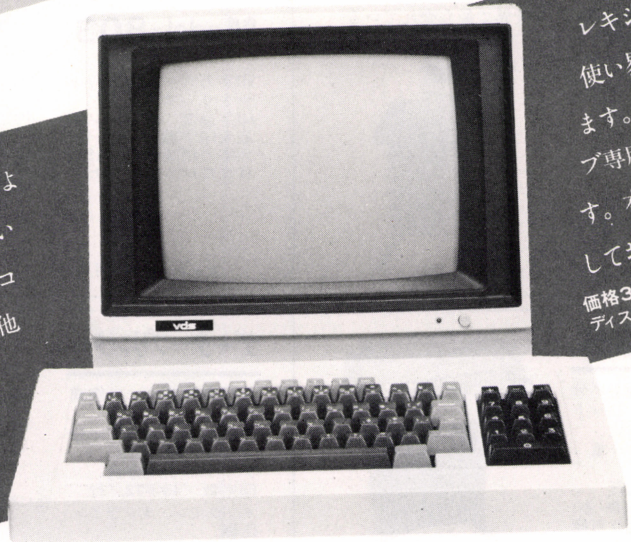
新製品

54年7月より出荷を開始いたします。

キャラクタディスプレイ装置

モデル VG-470

長らく御愛顧いただいたキャラクタディスプレイ装置VG-270の機能をさらに向上させたVG-470を新発売いたします。



VG-470はキーボードが本体より分離していますので大変使い易く、さらに形態的にも大変コンパクトになりました。その他簡易グラフィック機能が、画面のプリントアウト機能を追加して豊富な機能とフレキシビリティを持つ高性能の使い易い入出力装置となっています。又本体はデーターレシーブ専用機としてもお使いになれます。本体のみの販売もお取扱いしております。

価格355,000円（キーボード付）
ディスプレイユニットのみ315,000円

機器仕様

●使用CRT／12型緑色●表示文字数／80桁×24行●使用コード／JIS7単位／JIS8単位●表示文字種／英数、英記号、英小文字、カナ、カナ記号、簡易グラフィック（31種）計190●送受信モード／会話型（文字単位）、ビットシリアル●転送速度／110～19200BPS●インターフェイス／RS-232-C、20mAカレントループ●ローカルプリント／1画面又は1ラインのプリントアウト●キーボード／10キー付JIS型キーボード●外型寸法／本体DP-470 330（H）×360（W）×350（D）mm・キーボードKB-470（H）×450（W）×180（D）mm●重量／DP-470 9kg・KB-470 2.5kg●電源／AC100V±10%、50/60Hz、45W

画面コントロール機能

- ●ニューライン動作
- ●8カラム固定タブ
- ●スクリーンクリヤ
- ●（ESC）カーソルコントロール
- ●（ESC）カーソルアドレス
- ●（ESC）スクロール、スタート、ストップ
- ●（ESC）スクリーンイレーズ
- ●（ESC）ラインイレーズ
- ●（ESC）ローカルプリント
- ●（ESC）セルフチェック

vds
株式会社
ビクター・データ・システムズ
神奈川県海老名市柏ヶ谷608（〒243） ☎（0462）32-7227㈹

アップルIIの8つのスロット
10K BASIC内蔵 APPLE II Plus 新発売！

カラー・グラフィクスや、音声出力でおなじみのアップルIIに、８つのスロットがあることは、あまり知られていないようです。このI/Oスロットは、PR♯n、IN♯nなどのBASIC命令で、簡単に制御可能ですから、ミニフロッピーDISK IIなら14台まで接続できます。アップルIIの輸入元、イーエスディラボラトリでは、理化学機器開発の技術を基に、各種オリジナルボードを開発していますから、どんな機器との接続もOKです。あなたなら、アップルIIの８つのスロット、どう使います？

詳しい資料の請求は、500円切手同封の上、下記M係まで

㈱イーエスディ・ラボラトリ

本　　社　〒113 東京都文京区本郷6-16-3(幸伸ビル2F)
☎(03) 816－３９１１
筑波営業所　〒300-21 茨城県筑波郡谷田部町小野崎南小池
180-1　☎0298(51)８０７０

イーエスディ・ラボラトリでは完全なサポートを心がけておりますが弊社発行の保証書のないものに関しては責任を負いかねます。

100万人の 1·4·7·10月開講▶3カ月短期養成

秋葉原駅東口2分

マイコン技術教室

実習本位·平易な指導

午前の部 AM9：30～PM0：30（週５日制、土・日曜休講）
夜間の部 PM6：20～PM9：10

マイコン技術の習得は、一般に、独学や通信教育では仲々困難と言われておりますが、その点本校では、マイコン本体、周辺機器等を使っての効果的な実習本位の学習と、平易な指導とにより、ほんとうに短期間で、マイコンが自由に使いこなせるよう指導しております。

マイクロコンピュータ科（３ヵ月）

- ●ディジタル技術・マイクロコンピュータのハード・ソフト技術の入門から応用まで。

トランジスタ技術科（３ヵ月）

- ●初歩から、トランジスタラジオ・白黒テレビ・アンプ・集積回路技術を実習中心に分り易く指導。

VTR科（３ヵ月）

- ●VHS方式・ベータフオマット方式の理論と実習、VTR時代のリーダーの養成。

カラー本科（３ヵ月）

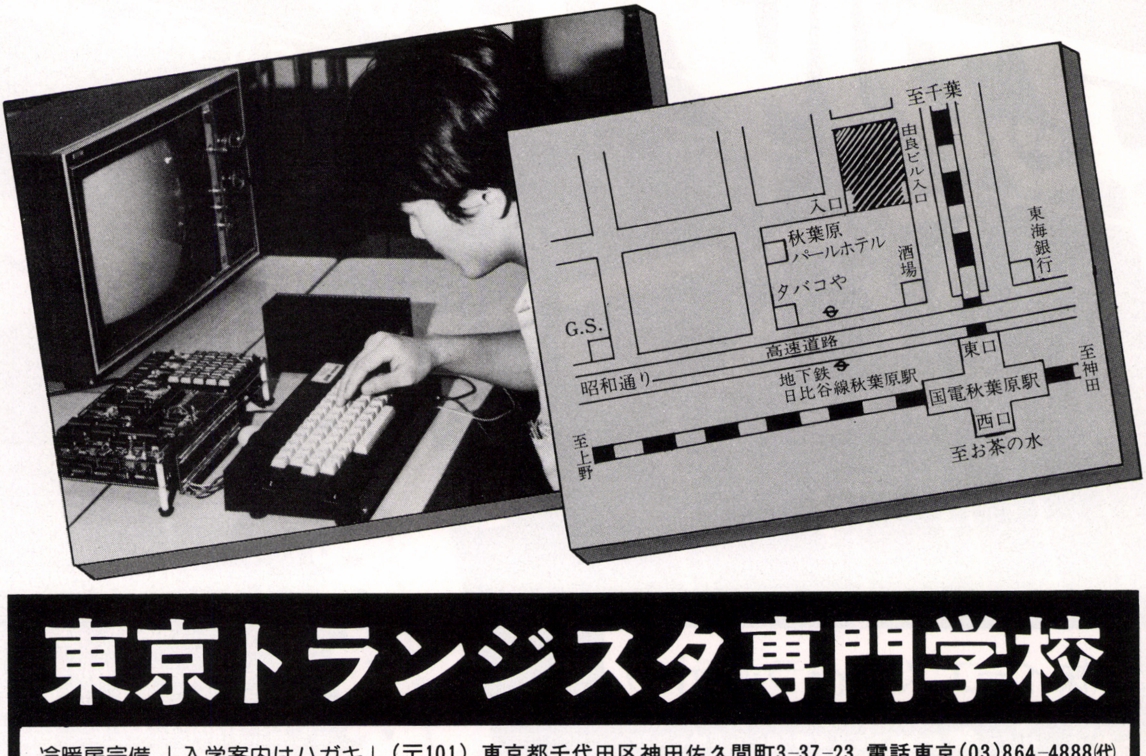
- ●ICトランジスタカラー受像機の設置調整から故障修理までを徹底的に実践教育する。

テレビ技術科（６ヵ月）

- ●初心者養成コース。基礎からカラーテレビまで、TV技術者として必要な知識のすべてを実習中心に指導。

CATV講習会（３ヵ月）隔週日曜

- ●受信システムの設計·施行·トラブル対策など、受信システム全般についてくわしく指導。


至千葉
由良ビル入口
入口
東海銀行
秋葉原パールホテル
酒場
タバコや
G.S.
高速道路
東口
至神田
昭和通り
地下鉄日比谷線秋葉原駅
国電秋葉原駅
西口
至お茶の水
至上野

東京トランジスタ専門学校

冷暖房完備
学生寮有

入学案内はハガキでご請求下さい。

（〒101）東京都千代田区神田佐久間町3-37-23 電話東京（03）864-4888㈹
交通至便·国電·地下鉄日比谷線とも秋葉原駅東口下車2分（由良ビル2F）

JOQR
1134KHz
文化放送

**私たちのねがいは
より多くの
ホームプログラマーの誕生です。**

文化放送が選んだMZ-80K

シャープ MZ-80K
以外の機種は扱っておりません。

お気軽るに
文化放送マイコン
相談室をご利用
ください。

- ●現金価格　￥198,000
- ●分割払い　頭金￥40,000
  10回、16回、20回払い
- ●ボーナス一括、ボーナス併用分割払い、現品先き渡し

組立、調整(ご希望により承まわります)　RAMの増設(実費でご相談に応じます)
マイコン読本1冊(￥2,000)ゲームテープ1本(4種類)無料進呈　ゲームテープのみご希望の方には1本2,500円で発売　専用カバー3,500円 グリーンフィルター800円で販売
8月発売予約受付け中／アセンブラ　エディタ　ローダー　ディバッガー20,000円／放電式プリンタ(80桁)148,000円／インターフェースユニット29,800円／ユニバーサルI/Oカード15,000円

地方発送も致します。

お問い合せ/申込み先
〒160 東京都新宿局区内
文化放送技術事業部マイコン係
03－357－1111 (内線227)

★絶賛発売★

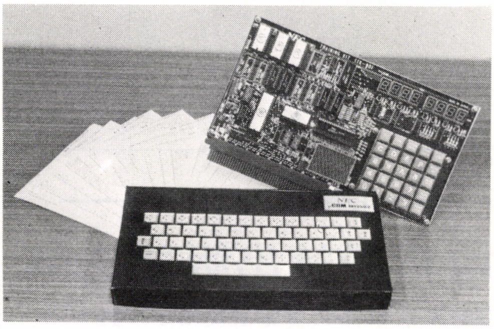
基礎から学ぶ
楽しいマイコン教室

マイクロコンピュータはその性質上、ソフトとともにハードの理解なしには完全に使いこなすことはできません。本書はまずその構造、働き等のハードをやさしく、かつくわしく示し、次にそのハードを動かすためのソフトをハードと組み合わせながら、多くの演習をまじえ解説しています。解説のプログラム言語としてはアセンブラによる機械語及びベーシックを使用し、入門者にも本当にマイクロコンピュータが使いこなせるようになることを目的に編集されています。

ラジオの製作別冊

- ●B5判　290ページ
- ●1,200円
- ●付属資料(大型折込み)

原寸大マイコンボード／フルキーボード／
マイコンブロックダイヤグラム／命令語一覧

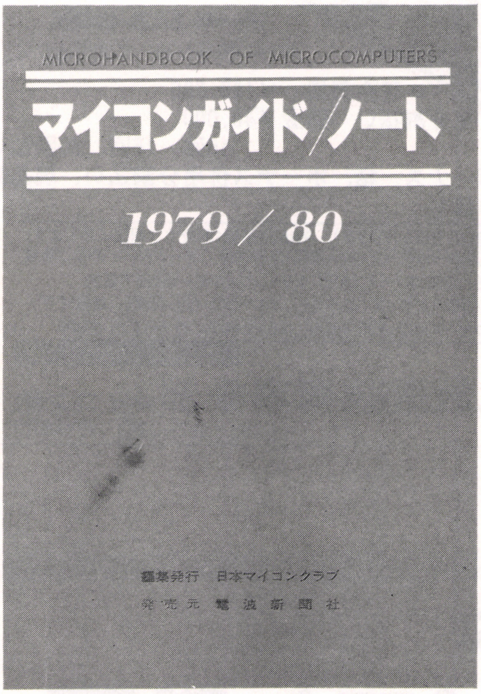

(大型折込み原寸大マイコンボード写真を台紙に貼ったもの)

電波新聞社
東京本社　東京都品川区東五反田1-11-15電波ビル　電話(03)445-6111(大代表)〒141
大阪本社　大阪市北区中之島3－2－4朝日新聞ビル　電話(06)203-3361(代表)　〒530

MICROHANDBOOK OF MICROCOMPUTERS

マイコンガイド/ノート

1979/80


MICROHANDBOOK OF MICROCOMPUTERS
マイコンガイド/ノート
1979/80
編集発行　日本マイコンクラブ
発売元　電波新聞社

●B6判　338頁
●定価　1,500円

編集発行　日本マイコンクラブ
発売元　電波新聞社

―――お申込みは―――

電波新聞社出版販売部

〒141 東京都品川区東五反田1－11－15
TEL（03）445－6111

急成長マイコンの最新データを満載

基礎編

第1章　マイクロコンピュータの概要
第2章　マイクロコンピュータのハードウエアガイド
第3章　マイクロコンピュータのソフトウエアガイド

応用編

第4章　システム設計ガイド

動向編

第5章　マイクロコンピュータの標準化

資料編

プロセッサ，ワンチップマイコン年表／プロセッサ一覧表／ICメモリ一覧表／インタフェース素子一覧表／TTL一覧表／キット・ボード一覧表／パーソナルコンピューター一覧表／コンピュータシステム一覧表／マイクロプロセッサ・ピン配置／マイコン応用分野と応用例／開発ツール／システム開発手順／命令表Z80他／BASIC文法概略／FORTRAN文法概略／PASCAL／マイコンおよび関連機器販売店，営業所，相談所一覧表他　多数資料

MICROCOMPUTER
MAGAZINE
1979. 8月号

マイコン

特　集　インベーダ大研究……………………………………14

第2弾　がんばれＴＫ－80ＢＳ
ＴＫ－80にフロッピーを接続（ソフト編）…林　泰考　高桓虎雄…32

ソフト開発室

■ＥＸ－80ＢＳ応用プログラムテクニックその３
インベーダ・ゲームプログラム ……………………林　大雅…24
■教育へのアプローチ（ＴＫ－80ＢＳ）
連立一次方程式の解法とパズルへの応用 ……………山縣昌彦…41
■ＭＺ－80Ｋ　ＢＡＳＩＣプログラム“家計簿プログラム”……中島秀雄…46
■ＭＺ－80Ｋ　相関係数統計プログラム ……………松尾義明…52
■ウィルスを増殖させよ　ＴＫ－80ＢＳ　Ｔ2 ファージゲーム ……八幡明彦…56
■ＭＺ－80Ｋの徹底研究（機械語とＢＡＳＩＣの同居）その６……福島憲一…60
■実用統計学（実験計画法入門その２） ……………庄司　渉…132

システム開発室

■ＴＫ－80ＢＳによるＥＥＰ－ＲＯＭ ＷＲＩＴＥＲの製作……川上昌宏…85
■ＴＫ－80にシンセサイザを接続 2 ……………川合宏之…100

[illegible]

■４ビットマイクロコンピュータの構造から活用まで……東坂　慶…106
■ＥＸ－80によるミュージックシンセサイザの自動演奏 ……金川　清…126
■Ｉ／Ｏポート活用 9　ＭＰ－80のＩ／Ｏポート ……曽我部英俊…135

マイコン入門教室

●わかりやすいマイクロコンピュータの基礎から応用まで（最終回）…矢田光治…70
●ＮＥＷ Ｌ ＫＩＴ－８のすべて ……………赤尾仁史…112

特別企画　マイコンと教育 ……………………………92

■プログラム大募集……………69
■マイコン海外ニュース……………81
■マイコン海外情報……………122
■マイコンポスト……………139
■マイコンテクノロジー……………140
■マイコン売ります買います……………144
■0.5Ｋバイトストーリー
……………石岡彰生…146
■日本マイコンクラブニュース
……………日本マイコンクラブ…148

マイコン８月号© 電波新聞社 1979 Printed in Japan／編集発行人：平山秀雄
東京都品川区東五反田1－11－15／郵便番号141／電話　東京(03)445－6111(大代表)／振替(東京)5－51961
昭和54年８月１日発行／第３巻第８号通巻23号／印刷：大日本印刷㈱／年間定期購読料4,680円（１冊400円）

マイコンロータリー

システム・ダイナミックスへの実践的応用

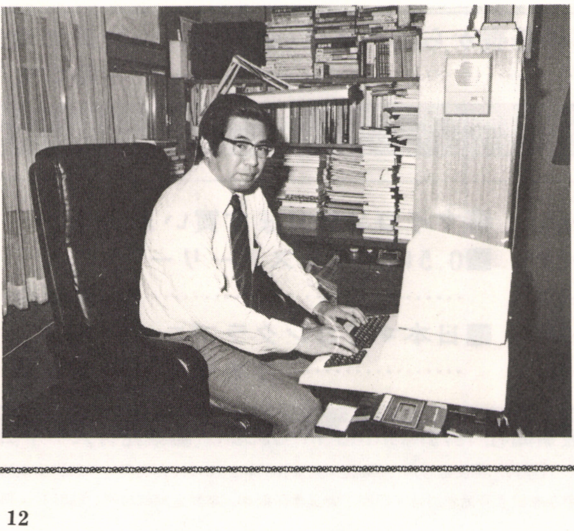
“本物をいかに理解するか”

システム・ダイナミックスという学問の分野があります。企業，経済，物価，土地，世界，私達をとりまくいろいろな社会システムを研究しシミュレーションする学問です。今日までこれらの研究には大型コンピュータが利用されていました。しかし，マイコンの登場で，これら社会システムのシミュレーションが家庭の机の上でできるようになったのです。これはマイコンの効果的かつ実用的な例といえるでしょう。今月のマイコンロータリーは，マイコンをこの分野で実用すべく研究されている小玉陽一さんを訪ねてみました。

東京都武蔵野市　小玉陽一さん

「個人のベースでマイコンが使えるようになった現在，本当の意味での民主化が来たように思います。」こう語られる小玉さん。確かに今までは，コンピュータの打ち出した結果を頭から信用するしかありませんでした。その結果が真なのかどうかの判断をマイコンを持っていればできるのです。

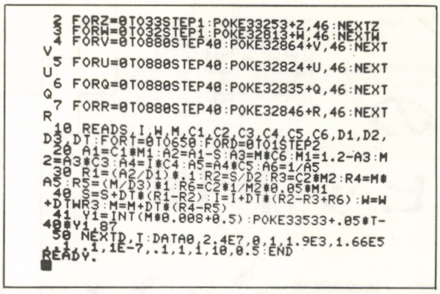
システム・ダイナミックスについては,「マイコン7月号」に小玉さんの原稿が載っていましたが，私たちをとりまく環境を分析し，将来を予測しようとする学問です。システム・ダイナミックスで一番重要なのは，まず問題を提議するということだそうです。解決しようとする問題は何であるか，経済予測なのか，性格分析なのか，それとももっと大きな世界のモデルの予測なのか，ということです。



また，その問題を解決するために，断片的な情報を総合的に入れることのできる器が必要になってきます。それがコンピュータだったわけです。

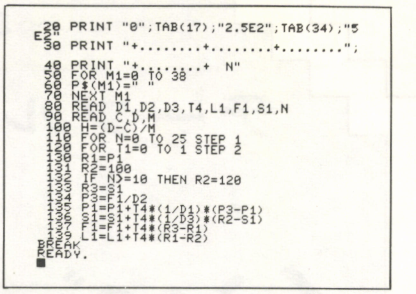
しかもコンピュータの得意とする論理演算能力と，人間の得意とするパターン認識能力を組合わすことにより出現した学問といえるでしょう。この時，あくまでもコンピュータは手段として用いられるのです。

「前までＩＢＭや富士通の大型コンピュータで，時間をかけて（計算だけは速いが，コンピュータにかけるための手続きに多くの時間がかかる）行なっていたことが，マイコンで同じことができるのには驚きました。しかも，マイコンだとすぐに使えるという利点があります。また，会話型ＢＡＳＩＣだと，そのつどプログラムの修正が簡単にできます。大型コンピュータを使っていたら，こうはいきませんよ。」

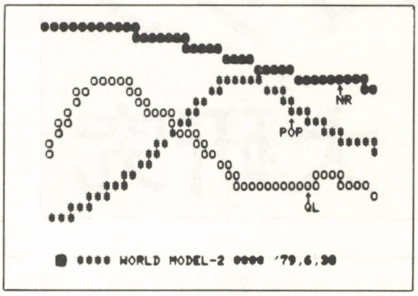


```
  2 FORZ=0TO33STEP1:POKE33253+Z,46:NEXTZ
  3 FORW=0TO32STEP1:POKE32813+W,46:NEXTW
  4 FORV=0TO880STEP40:POKE32864+V,46:NEXT
V
  5 FORU=0TO880STEP40:POKE32824+U,46:NEXT
U
  6 FORQ=0TO880STEP40:POKE32835+Q,46:NEXT
Q
  7 FORR=0TO880STEP40:POKE32846+R,46:NEXT
R
  10 READS,I,W,M,C1,C2,C3,C4,C5,C6,D1,D2,
D3,DT:FORT=0TO650:FORD=0TO1STEP2
  20 A1=C1*M1:A2=A1-S:A3=M*C6:M1=1.2-A3:M
2=A3*C3:A4=I*C4:A5=A4*C5:A6=1/A5
  30 R1=(A2/D1)*.1:R2=S/D2:R3=C2*M2:R4=M*
A5:R5=(M/D3)*1:R6=C2*1/M2*0.05*M1
  40 S=S+DT*(R1-R2):I=I+DT*(R2-R3+R6):W=W
+DTWR3:M=M+DT*(R4-R5)
  41 Y1=INT(M*0.008+0.5):POKE33533+.05*T-
40*Y1,87
  50 NEXTD,T:DATA0,2.4E7,0,1,1.9E3,1.66E5
,1,.1,1E-7,.1,1,1,10,0.5:END
READY.
■
```

◀BASICで組んだシステム・ダイナミックのプログラム。DYNAMO的な使い方ができます▶

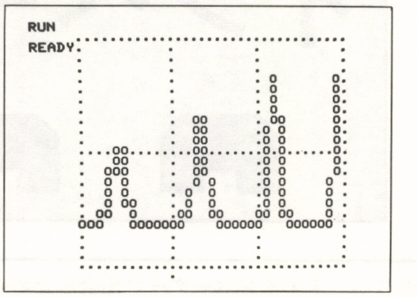


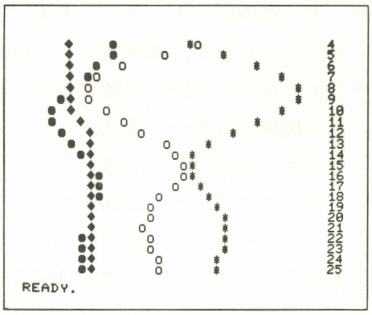
```
 20 PRINT "0";TAB(17);"2.5E2";TAB(34);"5
E2"
 30 PRINT "+........+........+........";

 40 PRINT "+........+  N"
 50 FOR M1=0 TO 38
 60 P$(M1)=" "
 70 NEXT M1
 80 READ D1,D2,D3,T4,L1,F1,S1,N
 90 READ C,D,M
 100 H=(D-C)/M
 110 FOR N=0 TO 25 STEP 1
 120 FOR T1=0 TO 1 STEP 2
 130 R1=P1
 131 R2=100
 132 IF N>=10 THEN R2=120
 133 R3=S1
 134 P3=F1/D2
 135 P1=P1+T4*(1/D1)*(P3-P1)
 136 S1=S1+T4*(1/D3)*(R2-S1)
 137 F1=F1+T4*(R3-R1)
 139 L1=L1+T4*(R1-R2)
BREAK
READY.
■
```



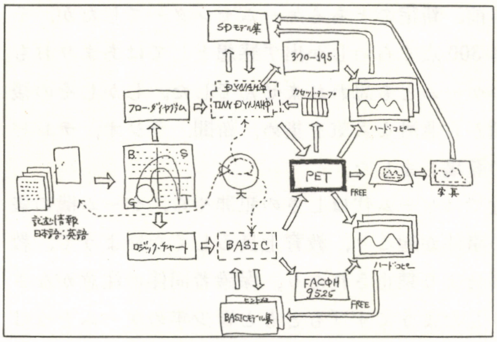
◀世界モデルの画面表示。人口，資源，生活の質の変化が表示してあります

いろいろな分野のシミュレーションができます▶

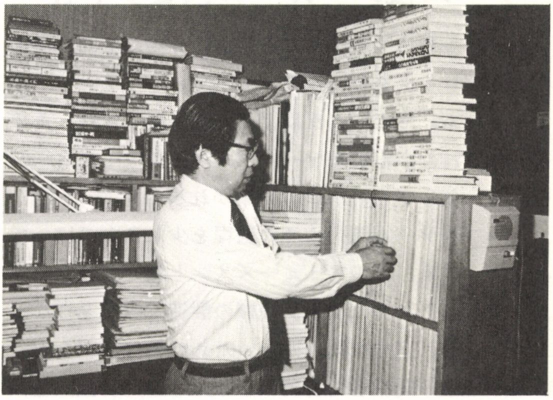




▶PETによる情報処理システム



マイコンマニヤに対して次のようにも語られました。「マイコンの使い方をマスターしたからといって，そろばんのおばけとしてはいけないんですよ。また，目的さえしっかりしていれば，プログラムを作るのはそんなに苦痛とはならないでしょう。マイコンをあくまで人間の頭脳としての外延として使うにはどうしたらよいかを考える必要があるのではないでしょうか。」



▲今までにまとめられたファイル群

これからマイコンを学ぼうとする人，マイコンを購入したのだが床の間にかざっている人は，はたしてマイコンを何に使うのか，何のために使うのかということを考えてみる必要があるのではないでしょうか。

また，プログラムを組もうとする問題をよく考えてしっかりしたアルゴリズムや正しい情報の要因をみつめる必要があります。

実際にシステム・ダイナミックスのモデルにマイコンを応用されている小玉さんのお話しは，マイコンの正しい利用法を語られているようでした。システム・ダイナミックス学者としての小玉さん。そこには〝本物をいかに理解するか〟という問がつねにあるようです。

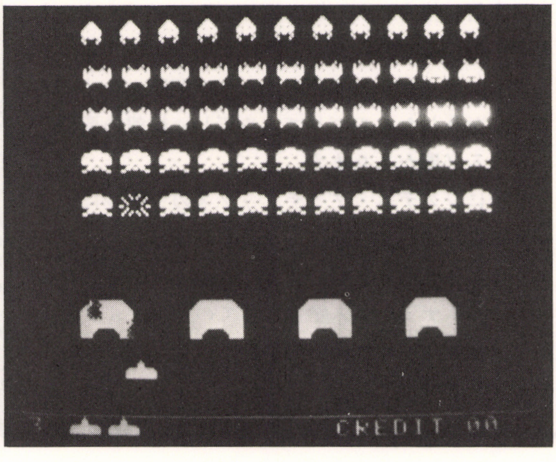
〜これもマイコン〜

テーブルゲームの大ヒット作
インベーダーマシン大研究

私がスペース・インベーダーに出会ったのはちょうど1年前，新宿のとあるゲームセンターでしたが，その時は300点ぐらいしか出ず感想としてはあまりおもしろいゲームとも思われませんでした。しかしその後同冬頃から急激な人気を集め，新聞，ラジオ，テレビにまで登場しました。

最近ではゲーム代ほしさの犯罪やら，ゲーム機の盗難等の事件が起こり，教育上良ろしくないようで，教育委員会より禁止されたり，保護者同伴の注意がなされたりしたようです（もともと青少年のゲームをうばうのはパチンコよろしく，日本の御得意とする所のようですが…）。急激な人気のため100円玉が不足し，日本銀行が増発したというようなうわささえ聞きました。

今ではインベーダー・ゲームの製造元は70社以上，月産2万台以上に達しているとみられています。



インベーダー・ゲーム専門のゲーム・センターまで現われ，インベーダー喫茶店はもとより，床屋，風呂屋，コインランドリー，サウナ，映画館，バス待ち合い所，果てはラブホテルにまで侵略の魔の手をさしのべてきました。この現象は日本から台湾，フィリピン，グァム，ハワイからヨーロッパにまで飛び火したと聞きます。現にフィリピンのバイヤーが50ピンのフラットケーブルをインベーダー用に買い集めているのに出くわしました。なおスペースインベーダーは純日本製とのことです。

マイコンマニアにとって，そのしくみについては非常に興味を持つ所ですが，私の知り得る範囲でそのしくみを，また簡単ながら高得点を得る手順について書いてみたいと思います。

ゲーム機メーカーの大ヒット作

テーブル型ビデオゲームの発端は3年ほど前に発売されたブロックをボールでくずしていく「ブロックくずしゲーム」です。これにより市場が形成され，その後開発された宇宙戦争ゲーム「スペース・インベーダー」で一気に現在のブームが築かれました。

テーブルゲーム流行までの過程を少しさかのぼってみると，従来，このアミューズメント業界では主にジュークボックスやカラオケ機械の製造，設置を行なってきました。正式な統計がないため詳細は不明ながら，あるメーカー関係者の言葉によれば「ゲーム機，遊技機などのわが国のアミューズメント・マシン業界の市場規模は昨年で4千億円程度でしたが今はテーブル型

ゲームだけで年間1千億円，ゲームの売上高（プレイ料）も同様の金額に達しそう」と，テーブル型ゲームの業界及び一般社会に対する影響と衝撃はそうとうなものです。

従来は，ゲーム・マシンといえばボーリング場などの専門のゲームコーナーや観光ホテルにあるものという程度でした。それが新しいゲーム内容と日本的なテーブル型の開発によりまず喫茶店にまで拡大，女性層という新しいお客さんの開拓にも成功しました。そしてそのあとは，もう一気に全国いたるところへ侵入し，あっという間に商店街はもちろん，住宅地の中まで続々と「インベーダーハウス」を出現させるにいたったのはご存知のとおりです。

このように，ジュークボックスやカラオケ機によって約25年間かけて形成したのと同じ規模の市場をテーブルゲームは，わずか1年間で獲得してしまったことになります。当の業界関係者もただあきれるばかりです。

メーカー側から見れば，ジュークボックスと比べ，レコード代などの余分な経費を要せず，メンテナンスも簡単，さらに1か所に2台以上置けることが大きなメリットです。さらに，喫茶店やスナックなどに置いてもらうだけのレンタル商法が普及に拍車をかけました。

不足気味の部品類

急激な伸びにともなって著作権の所在が明確でないなど，娯楽用ソフトのもつ問題も生じましたが，ハード面の問題も生じてきました。市場の伸びは，この業界のみにとどまらず各ＩＣメーカーへと波及しています。昨年末から今年のはじめ頃にかけて，いたるところでＩＣ，ＬＳＩの不足がさわがれました。一部では，ゲーム機メーカーの二重，三重のダブリ発注や買いしめによるものでは…，などの説も出ましたが，本質的にはやはりコンピュータ，周辺・端末，電子式レジスター，複写機その他の産業，民生用機器分野での半導体需要が極度に拡大した所に原因があるようです。

インベーダハウス
五反田
SPACE INVADERS
祝開店
祝開店

しかし，実際にゲーム・メーカ側でも必要量のＩＣの入手がむずかしく，直接米国まで行って，ようやく間にあわせたり，販売店ではらちがあかないとばかり，大手メーカーの半導体事業部はもちろんのこと，各省関連の研究所，はては学校など，ありとあらゆる所へＬＳＩ在庫の有無の問合せ及び購入希望の問合せが殺踏しました。

特に汎用8ビット・マイコンである８０８０，８ＫビットＥＰ・ＲＯＭ２７０８など大量に使用されることから一時は在庫は払底状態でした。ゲーム機メーカーでも，技術力を持つ所では，不足しているＬＳＩ，ＩＣの使用を避け，大容量メモリー，新ＬＳＩなどの採用によって対応したようです。

いずれにせよＬＳＩ不足の問題の底は深く，今年中は続きそうというのが一般の予測です。ゲーム・マシンメーカーにとっても無視できないものとなっています。

そのためさる4月には，電子工業会とビデオゲームメーカーの話し合いがもたれるまでになり，部品を供給する電機メーカー，ゲームメーカー相互のつながりを深めていく努力が相方に見られるようになりました。この会合の中で，ゲームメーカー側は，ＩＣ，ローパワーショットキーＴＴＬの完全供給，タテ形コンデンサーの寸法，形状規格統一，ナイロンコネクターの形状統一，大型発光ダイオードディスプレイの安定供給，オーディオ・アンプの機種拡充などを骨子とする各種の要望書を出し，電子工業会側でもその検討を行なうことになっています。

なお，ビデオゲームに使用されるおもな部品類は**第1表**のとおりで，ハード好きの読者ならずともまさしくマイコンそのものということがおわかりでしょう。

マイコン使用のゲームマシン

第1図は一般的なビデオゲーム機のブロック図です。基本的には家庭用のビデオゲームと変わることはありませんが，特別なイルミネーションや，コイン装置を必要とすることと，ゲームそのものも複雑なものなので基板自体かなり手のこんだものになっています。

４～５年前，ゲームセンターに登場しはじめたテニス等のボール，パドルを使った初期のビデオゲームは数100個のＴＴＬＩＣを組合せたＩＣのカタマリでした。特に８人でプレイする大型のＩＮＤＹ８００などというゲームはそのような基板がなんと11枚も使われていました。

このような多数のＩＣを組合せて作られたビデオゲームもゲーム内容そのものは，比較的単純でした。画面にも変化が少なく，ある程度慣れてしまえばだれでも同一レベルに達することは簡単で，時間がたてばあきられてしまうという宿命があったようです。

しかし，これらの製品を設計，開発，製造するにあたってはかなりの労力と時間を必要としました。又，一度組立ててしまうとその後の仕様の変更，ゲーム内容の変更もまずムリでした。このような情況の中で，マイクロコンピュータの出現とともに，当然のようにゲームマシンのＣＰＵ化が進んだのはいうまでもありません。ソムトの改良により仕様変えが自由にできるため，ゲームマシンのＣＰＵ化は昭和51年の中ばごろからはじまり，あっという間にほとんどのゲームマシンはマイコンを採用するようになりました。現在では，

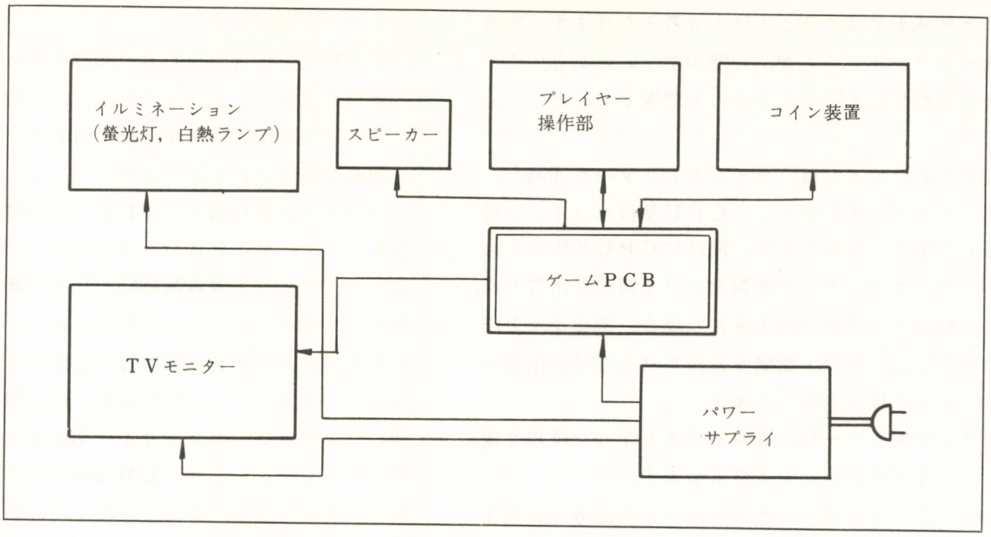
《第１表》 主なビデオゲーム機の使用部品

（ＰＣＢ上の部品に関して）
１．ＰＣＢ
材　質　ガラスエポキシ（Ｇ－10）
サイズ　300×300～500×500(総面積)
数枚に分割されることもある。
（ゲーム，音声，電源…等）
２．ＣＰＵ
ゲーム機械に使用される主なＣＰＵ
・8080Ａ　・6800　・Ｚ－80　・8085Ａ　・6502
・8035　・6802
３．ＣＰＵ周辺ＩＣ
ゲーム機械に使用される主なＣＰＵ周辺ＩＣ
・8224（8080用クロックジェネレーター）
・8228（8080用システムコントローラー）
・8216
・8226
・74ＬＳ 240 ⎫
・　〃　241 ⎬ バスドライバ
・　〃　244 ⎪
・　〃　245 ⎭
・8212 ⎫
・74ＬＳ 374 ⎭ 8 bit I/Oポート
４．ＣＰＵ以外のＬＳＩ
ゲーム機械に使用されるＣＰＵプログラマブルなＬＳＩ
・ＣＲＴコントローラー
・インターバルタイマー
・コミュニケーション（I/O）インターフェース等
５．ＲＯＭ
・ゲーム機械に使用されるＲＯＭ
１）ＥＰＲＯＭ
・2708　・2716　・2732
２）ヒューズ型Ｐ－ＲＯＭ
・４×256bit　・４×512bit　・４×1024bit
・８×512bit　・８×1024bit
３）ＭＡＳＫ　ＲＯＭ
・2316　・2332　・2364
６．ＲＡＭ
ゲーム機械に使用されるＲＡＭ
１）スタティックＲＡＭ
・2101，2102，2111　・2114　・5101
２）ダイナミックＲＡＭ
・2107　・4027　・4116
７．レギュレーター
ゲーム機械の電源部に用いられる部品
・78シリーズ　・79シリーズ　・ＬＭ309Ｋ
・ＬＭ323Ｋ　・723　・スイッチングレギュレーター

８．ディジタルＩＣ
１）ＴＴＬ
・ＬＳＴＴＬが主流（60～100個使用）
・主な使用品種
ゲート　00，02，04，08，10，20，27，30，32，86，
カウンター　160～163，190～193，393
マルチプレクサ　151，153，157，251，253，257
ラッチ　174～175，273，374，377，259
シフトレジスタ　164～166，194
デコーダー　42，138，139
バッフ　365～368，240～245
その他　83，283，89，74，107
２）Ｃ－ＭＯＳ
・現在のものは動作速度の点でほとんど使えない
・高速Ｃ－ＭＯＳ（40Ｈシリーズ）に期待
９．アナログＩＣ
・オペアンプ　741，324 etc
・コンパレーター　311，339 〃
・タイマー　555，556 〃
・ＶＣＯ　566，〃
・ＶＣＡ　3080，3340 〃
・オーディオアンプ　380 〃
・サウンドジェネレーター　76477 〃
10．その他半導体
・トランジスタ
・サイリスタ
・ダイオード
抵抗，コンデンサ
・コンデンサ　約50～150個使用

・抵抗　約50～100個使用
モジュール抵抗も使用中
その他の部品
・ディップスイッチ　８Ｐ型　１～３個
・放熱器　各種
・水　晶　12.096MHz，14.31818MHz，18.432MHz，19.968MHz　等

《第1図》一般的なビデオゲームのブロック図



ブラウン管を使ったテーブルゲームはもちろん，金属ボールをはじいて行なうピンボール・ゲームマシンにもマイコンがどんどんとり入れられています。

ゲームマシン　ハード概説

第1図に示したゲームPCBがメインのCPU基板というわけです。CPUは8ビット又は16ビットが多いですが，主流はまだ8ビットです。8080，Z80，6502等々がよく見られます。

TVモニターのブラウン管は，最近カラーがほとんどになりましたが，家庭用のTV受信機ではなく，ビデオ信号を直接入力するタイプのモニターです。画像の解像度は特に高解像度というわけではなく家庭用のものものと同程度です。カラーモニターの場合は，赤，緑，青の，3入力方式が普通で，NTSC方式はほとんど使用されていません。

プレイヤー操作部は，ゲーム本体とゲームをプレイする人間とのI／Oインターフェイスということができます。ビデオゲームは，プレイヤーの操作とは関係なく動く画像と，静止画像，プレイヤーの操作で動く画像から構成されています。プレイヤーは，操作可能な画像をプレイヤー操作部の装置で動かします。

又，ゲームをする人はゲームのスタートや，ゲーム内容などいろいろなセッティングを行なう事ができ，CPU基板からは，ランプやLED点灯の信号が送り出され，プレイヤーにどのスイッチを押せば良いのか等の情報を送ってきます。

スピーカは効果音を出すためのもので，あのゲームから音がぬけたら何とも味気ないものになってしまいます。ゲームの中でも重点なポイントです

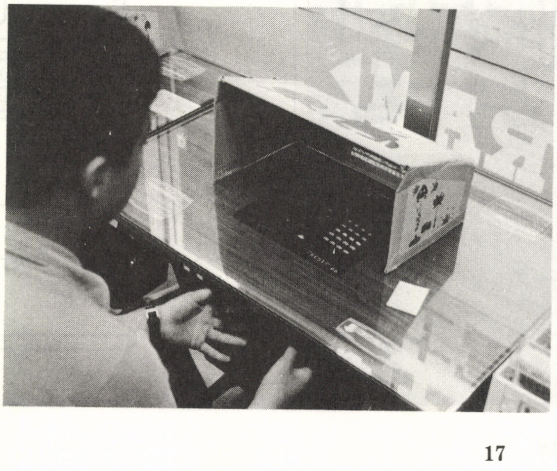
パーソナル・コンピュータでインベーダー的ゲームをやろうとする場合，どうしてもかなわないのは，この音の点でしょう。

オーディオ出力はCPU基板内から出る音をアンプにより増幅する一手引受けタイプのものと，専用の音発生回路基板を別にもっており，CPU基板からは，音発生基板へのトリガー信号だけが送られるという分業タイプのものがあります。最近では後者が多いようです。

コイン装置，プレイヤーは必ずここにお金を投入しないとゲームが楽しめないようになっています。ビデオゲームがなぜあれほどまで人を引きつけるか，というと，ひょっとすると「このお金を入れる」という操作があるからかも知れません。

パチンコなどは，はじめにお金を使っても，自分の記録（成績）が即，景品になるという実利的な興味もありますが，このビデオゲームの場合は自分の投入したお金でどれだけの点数を上げることができるか，といういわば自己錬磨に対する満足度以外目標はありません。

それだけにタダで，いくらでも，いつでもできると



なると興味も半減することは十分考えられます。家庭に入ったテレビゲームが，一時のブームのあと，すぐにあきられてしまったことからも想像がつくというものです。

投入されたコインは，コインセレクターを通過し，コイン・スイッチを動かし，ＣＰＵ基板にコインが投入された事がつたわります。同時にＣＰＵ基板側からは，コインカウンターの度数を上げる信号が出力され，もしこれ以上コインが投入された場合，困るような時はコインロックアウト機構を動作させる信号が出力され，コインの投入を防止します。

コインセレクターは，もちろんまちがった種類や変造コインなどをシャットアウトします。

パワーサプライは，これらのすべての部分へ供給する電源をすべてまかないます。普通ＡＣ100Ｖ入力です。直列型の電源と，低ノイズ低価格のスイッチングレギュレータが使われています。

このほかおもにタテ型のゲーム機用に蛍光灯やランプのイルミネーションがあります。

以上が基本的なテーブルビデオゲームの構成です。

ゲーム・マシン ハード分析

実際編

ではＰＣＢ部について，従来から発売されているＴ社の基本的なゲーム・マシンの一つをモデルに，その内容を見ていきましょう。

しかし，ここに挙げる資料は数あるビデオゲーム機の中の一例ですので，参考程度にとどめておいていただくことを願います。

ＣＰＵとしてはおなじみの8080をクロック２ＭＨｚで使用しており，クロックドライバー8224，システムコントローラ8212は使用されておらず，ディスクリート回路で構成されております。

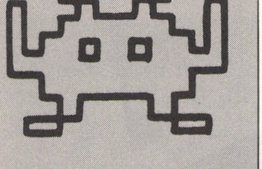
プログラムＲＯＭとしてＥＰ－ＲＯＭ2708が５個で５Ｋバイト，Ｖ－ＲＡＭエリアとスクラッチエリアとしてダイナミックＲＡＭ4060が16個で８Ｋバイト，またカラーインベーダーには他に色のコントロール用としてスタティックＲＡＭ2112が２個で１Ｋバイト使用されています。トーン回路はＵＦＯの飛来音のみＴＩ社のワンチップ・シンセサイザ76477を使用し，他の音はオシレーターとしてＬＭ3900を各音１個づつで構成されております。ただ音を出すだけのためにＳ-100ボードぐらいのスペースを占めています（**第２図**）。

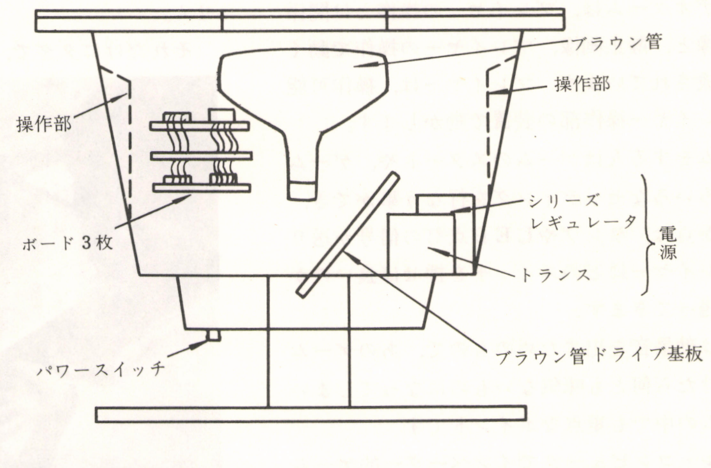
結局ＬＳＩと呼べるものは数える程で，他はすべてＴＴＬにて構成されています。まさに力づくのハードウェアと云えるでしょう。

基板はＴＫ80のボード程度の大きさのものが３枚で，それぞれの基板は50ピンのフラットケーブル２本づつでつながれております。実装状態では上からトーン回路とビデオ・タイミングの基板，ＣＰＵとＲＡＭの基板，一番下にＲＯＭとＣＰＵクロックの基板と段々になっていて，通風性が悪く，ファンもないのに暴走しないのはたいしたものですが，この程度の接続に50ピンケーブル２本は無駄が多いと思います。

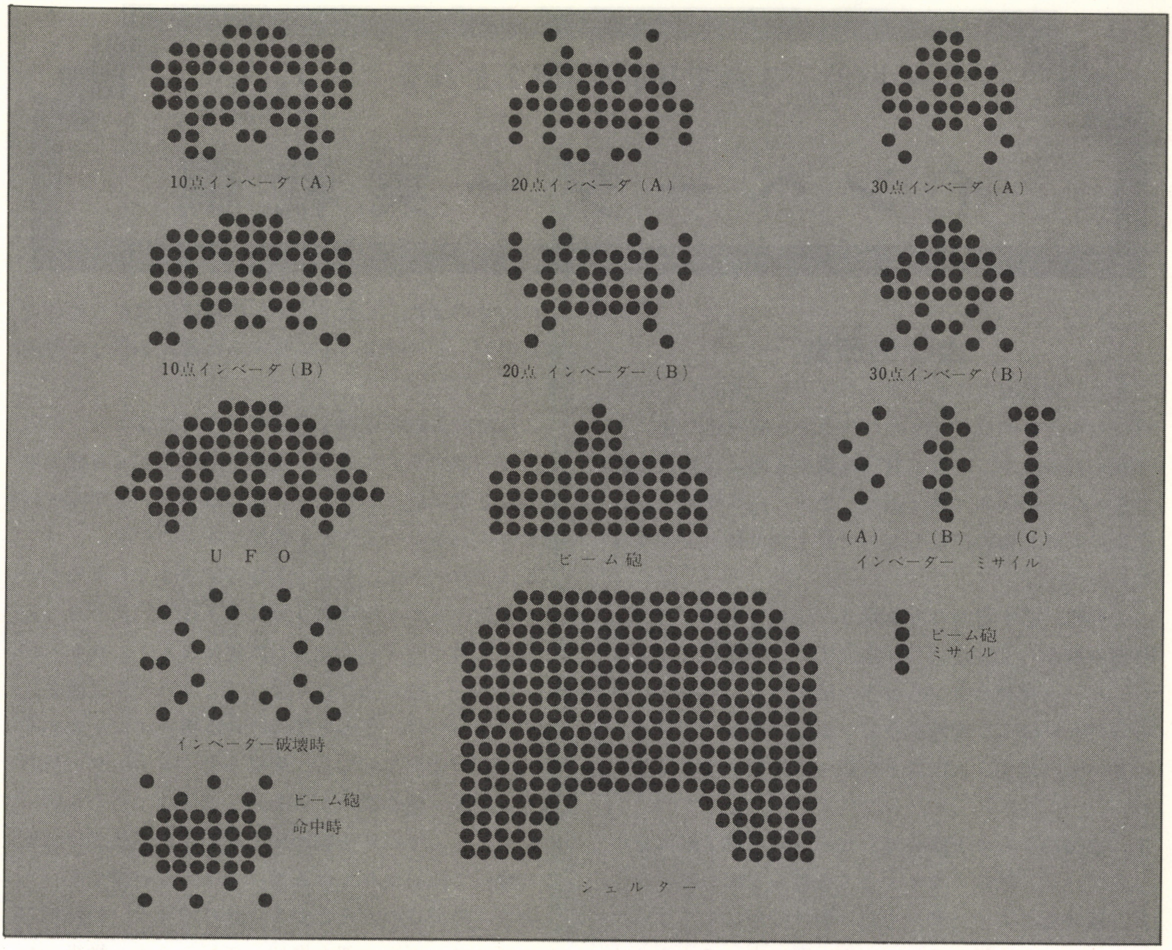
ＲＯＭのスペースは倍以上あり，これは将来他のゲームへの切り換えのため用意されたものと思われます。

ビデオＲＡＭは縦232ドット，横256ドットというかのＡＰＰＬＥⅡ顔負けの高分解を持っており，これは完全なドット・ディスプレイで，キャラクタ・ジェ




ブラウン管
操作部
操作部
ボード３枚
シリーズ
レギュレータ
電源
トランス
ブラウン管ドライブ基板
パワースイッチ

《第２図》
テーブルゲーム機の内部


10点インベーダ（A）
20点インベーダ（A）
30点インベーダ（A）
10点インベーダ（B）
20点 インベーダー（B）
30点インベーダ（B）
UFO
ビーム砲
（A）
（B）
（C）
インベーダー ミサイル
ビーム砲
ミサイル
インベーダー破壊時
ビーム砲
命中時
シェルター

《第３図》 インベーダーゲーム画面を構成する各パターン

ネレーターの類を一切持っていません。

色は１ドットごとに色指定されるのではなく，縦８ドット，すなわち１バイトごとにカラーコントロールエリアを参照して色を決定しています。ビーム砲の爆発時の画面が赤一色になるのは別個の回路によるものと思われます。

プログラムは無意味なＮＯＰが数十もあり，あまり規模の大きいアセンブラーによって書かれたものではないものと考えられます。

インベーダー群は一度に横方向に２ドットづつ，縦には８ドットづつ移動し，**第３図**の三種類のミサイルを落としてきます。そして(Ｃ)タイプのミサイルは必ずビーム砲を狙って落としてきます。移動の際には最下段の横一列が移動方向の先頭から数個づつ一度に動くためビームのタイミングによっては上段のインベーダーほど幅がせまいにもかかわらず，最下段のインベーダーを飛ばして上方のインベーダーに当たることもあり，特に初心者にとまどいを覚えさせる原因となっているようです。

第１面を全て消すと，第２面は全体が第１面より16ドット下がった状態からスタートします。同様に第３面はさらに16ドット下から，第４面から第６面まではさらに８ドット下から，第７面から第９面まではさらに８ドット下からスタートし，第10面は再び第２面の状態に戻り同じパターンをくり返します。

ソフトウェアのＢＵＧと考えられる思いもよらぬ動きがいくつかあります。

一例を挙げますと，ＵＦＯの画面に現われた瞬間や，消える寸前の画面の最端で命中した際，点数が出ると同時に端まで達していないはずのインベーダー群が一段下がってＵターンすることがあり，さらに場合によってはそのまま一気に下まで降りてくることもあります。

これはＵＦＯの点数をインベーダーと間違えてしまうからと考えられ，ビーム砲が端まで行けないことはこれを防ぐためと思われます。

パート② これで10000点以上とれる

インベーダー実戦編

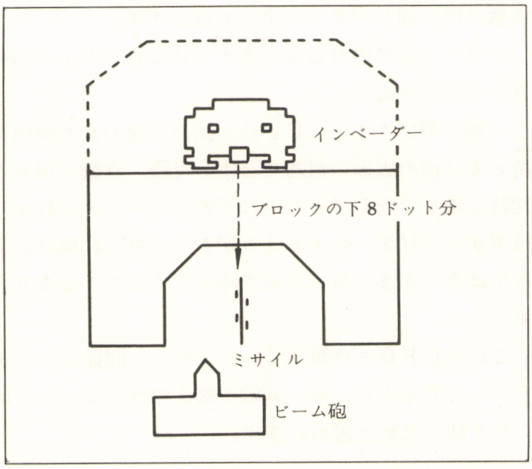
四つの原則

さて，実戦編ですが，まずコントロールレバーは手のひらを上に向けて，レバーを下から包み込む様にして軽く持ちます。そして右へ移動する時には親指の先で右へやや下向きに押す様にします。左へ移動する時には，人さし指の中程で左へやや上向きに引上げる様にします。

この時，必ず肩から力を抜き，そしてレバーの倒れた側の指からも完全に力が抜けている様注意して下さい。ビーム発射ボタンも動作を軽くする為に余分な力を入れない様に。案外両手にかなり力の入っている人が多いものです。次に以下の四つの原則を覚えて下さい。

1. 意図的なものを除いて，ビーム砲は必ず敵に命中さす。又，敵のミサイルとの合打ちを極力避ける。
2. 逃げるインベーダーを追いかける形にしてはいけない。できる限りインベーダー群の向ってくるサイドにビーム砲がいる様にする事。
3. ブロック（シェルター）を信用してはいけない。
4. 強行突破は極力避ける。

1はこのゲームがリアルタイムであると云う事で，時間的なムダは許されないと云う事です。インベーダーのミサイルは，インベーダーのほぼ中央から発射されるので，その両側（主にビーム砲側）を狙って射ちます。



《第4図》こうなるとブロックも役立たず

2は敵の左右の移動を利用して，なかばこちらの射ったビームにインベーダーを当たりに来させる様にする効果と常に敵のミサイルよりも敵自身の方がビーム砲よりにいるということを利用するものです。

3はブロックに，1ドット分のすきまでもあるとそこから敵のミサイルは通り抜けてきます。又インベーダーがブロックを半分食った状態になると，残りのブロックは全く役に立たなくなってしまいます **(図2)**。

4については，2とも関連のある事ですが，つまりビーム砲が危くなっても，限界までインベーダー群の下を反対側へ通り抜けないと云う事です。めくらめっぽう突っ込んでバクチ的確率で死ぬのは，限界までそこで戦って死ぬよりもはるかにつまらない事です。

次に，高得点のカギとなるＵＦＯですが，約25秒ごとに現れて，画面上部を横切って行きます。従来のゲーム機ではこのＵＦＯの点数は，各面の最初から，何回ビームを射ったかという数に関連があり，最高点である300ポイントＵＦＯは，最初から８発目，その後15発目のビームが当った場合に現われます。

この８発目300点のリセットは画面全体を描くときになされます。すなわち１人用の時は各面を消すたび，２人用の時はそれに加えて相手から自分の番に移った時になります（List ２）。

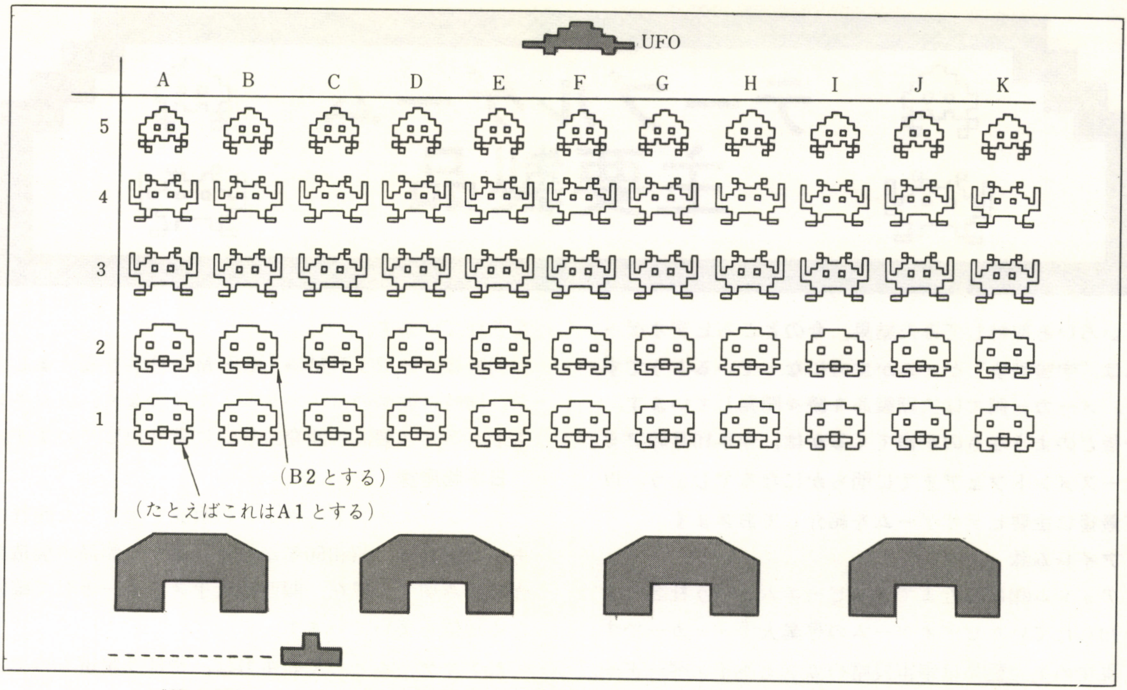
ＵＦＯの出てくる向きは300ポイントＵＦＯに限れば，左向，右向，右向と云う順に繰り返しています。

ビームの発射数が１少ない時は出て来る向きが逆なので無駄射ちをすれば300点が取れます。

なお，最近ではもっと実際的に，ＵＦＯのどの部分にビームが当たったかで，点数が変わってくる本格的な機械も出現しています。

めくらめっぽうはダメ

インベーダーを消す順序の一例をList 1に示します。ＡＢＣ…Ｋはヨコの列を示し，１…５はタテの段を示



《第5図》インベーダーの画面上の名称（下のリストと比較してごらん下さい）

します。左端最下段をA1として右にB1，C1…，上にA2，A3…といった具合です。

0－7とあるのは7回空射ちをするという意味です。CLRは各自努力して，どのような方法でもよいですから残り全て消して下さい。第4面より後はほとんど連続してビームを射ち出している状態です。

必殺名古屋射ち！

また，もう少し楽な射ち方として名古屋射ちと言うのがあります。これは，インベーダーが最下段（侵略状態の一段上）にまで来るとそのインベーダーの出すミサイルは全て不発になる事を利用した射ち方です。

参考までに，第7面～第9面の名古屋射ちもList 1に挙げておきました。★印にまできたら，そのままインベーダーが三段降りてくるまでAとEの列の間で待ちます。最下段のミサイルには絶対当たりませんが，最下段のインベーダーをやっつけた瞬間，一段上のインベーダーもミサイルを出してきますので，それに注意して下さい。

このとおりやれば18000点以上！

○第1面

B1，C1－5，B2－5，A1－5，0－7，
UFO，0－14，UFO，0－14，UFO，
D－K1，0－6，UFO，D2－5，0－10，
UFO，E－K2，0－7，UFO，E3－5，
0－11，UFO，K3－5，F－J3，0－6，
UFO，CLR
(3390POINT)

○第2面

B1，C1－5，B2－4，A1－5，0－7，
UFO，D－K1，0－6，UFO，D2－5，
0－10，UFO，E－K2，0－7，UFO，
E3－5，0－11，UFO，K3－5，F－J3，
0－6，UFO，CLR
(6180POINT)

○第3面－第6面

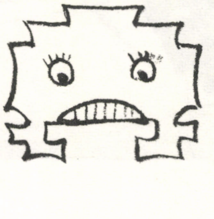
B－C1，E－F1，H－I1，H－I2，I3，
J1－3，G1，D1，C2，B2，C3，E2，
F2，K1－5，I4－5，J4－5，E3－5，
F3－5，G2－4，UFO，H3－5，G5，
D2－3，B3，A1－3，0－4，UFO，CLR
(13140POINT)

○第7面－第9面

B－C1，E－F1，H－I1，H－I2，I3，
J1－3，G1，D1，C2，B2，C3，E2，
F2，K1－5，I4－5，J4－5，E3－5，
F3－5，G2－4，UFO，H3－5，G5，
D2－5，C4－5，B3－5，A1－5

○第7面－第9面（名古屋射ち）

B1－5，C1－5，D1－5，0－14，UFO，
★A1－5，K1－3，J1－3，I1－3，
H1－3，G1－3，F1－3，E1－3，
O－3，UFO，CLR



テーブルゲーム主要製品

いろいろ取材してみた結果，今のところビデオゲームは，“宇宙戦争”ゲームが主力になっているようですが，メーカー側では次期製品を続々開発しています。今後どのようなものが出てくるかは，今年10月のアミューズメントフェアまでに明らかになるでしょう。以下最後に主要ビデオゲームを紹介しておきます。

アイレム㈱

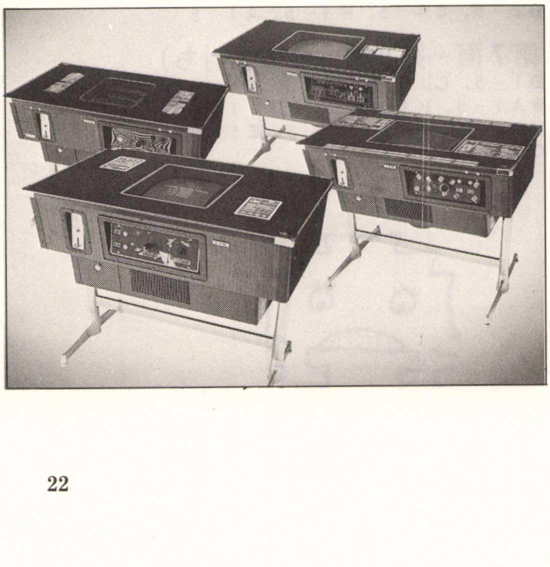
アイレム㈱は最近までアイピーエムという社名でよく知られていたビデオゲームの専業大手メーカーです。

現在の主力製品は宇宙侵略のカプセルインベーダー，ブロックくずしの改良版であるＰＴニューブロックＸ，スピードと麻雀をミックスしたＰＴ麻雀デラックス，ネコとネズミの戦い，ＰＴニャンコロの4機種です。

ＰＴ麻雀はマイコンの採用により麻雀の複雑で数多い“役”を記憶しているため，手づくりを楽しみながら遊ぶことが可能で、一人もしくは二人で楽しむことができます。

カプセルインベーダーは同社の研究，開発部門が独自に設計し、同社工場で製造されたオリジナルインベーダで，ＵＦＯから時々カプセルが落とされ，そのカプセルの中からインベーダが新たに飛出してくるという変化のあるゲーム内容となっています。

また，3パターンを消すと，画面上にコーヒーブレイクの表示が現われ，ひといきつける，という工夫もなされています。



同社は，最近ＩＰＭ→ＩＲＥＭと社名を変えましたが，同時に従来のビデオゲームだけでなく，広くエレクトロニクス製品の開発，普及に乗り出しています。

日本物産㈱

アミューズメント・マシンの販売を主とした商社であった同社は，昭和50年からオリジナル製品の製造発売に踏み切り，現在，関西の大手メーカーとして確固たる地位を築いています。

ビデオゲームとしての主力は，やはり宇宙ものである，ムーン・ベースで，カラー及びモノクロの二機種があります。

その他にいろいろな効果音とともにシーソーに乗ったピエロをジャンプさせ，上部の風船を割って行くテーブルボンバ，ボールのスピードや軌道を変化させることのできるブロック崩しであるアタッカーゲームなどもあります。

㈱ナムコ

遊園地，ゲーム場などの施設を主にあつかっている同社は，昭和47年ごろから米国アタリ社の業務用ビデオゲームを手がけ，50年からはテーブルビデオゲームを販売しています。

主力ゲームは，「ジービー」。ブロックくずしと，ピンボールマシンを組合せたようなビデオゲームで，インベーダー同様スピードとスリルを十分味わえると「遊びをクリエイトする」同社の自信作とのこと。

フリッパーゲームのようにボールが当ったり通過したりすると点数が加算されるバンパー，スピナー，ロールオーバーを備え，さらに画面の上・右・左に設置されたブロックをバンパーを使用しながら二つのパドルを使って消していきます。カラー画面で楽しい内容です。その他ブレイクアウトの改良版であるスーパーブレイクアウトもあつかっています。

ビデオゲームのメーカーとしては他にも，有名な**タイトー，任天堂レジャーシステム，セガエンタプライゼズ，ジャトレ，ユニバーサル**等々のメーカーが，それぞれ特色あるゲームを出しています。

主なテーブル型ビデオゲーム機種一覧

メーカー名	型番（愛称）	価格	主なゲーム内容	その他
アイレム	ＰＴマージャンデラックス	560,000	マージャンゲーム	カラーモニター
	カプセルインベーダー	670,000	宇宙戦争ゲーム	カラーモニター
	ＰＴニャンコロ	498,000	ネズミをキャッチするゲーム	カラーモニター
	ＰＴニューブロックＸ	380,000	ブロックくずしの改良版	
日本物産	ムーンベース	680,000	宇宙戦争ゲーム	カラーモニター
	ムーンベース	530,000	宇宙戦争ゲーム	
	アタッカーエース	380,000	ブレイクアウト（6種類可）	
	テーブルボンバ	450,000	サーカスゲーム	
セガ・エンタープライゼズ	スペシャルDual	680,000	宇宙戦争ゲーム カーレース	2種ゲーム切替え 選択カラー
タイトー	ＴＴスペースインベーダーＣＬ	670,000	宇宙戦争ゲームインベーダー	カラーモニター
	ＴＴスペースインベーダー	510,000	〃　〃	
	ＴＴスピードレースＣＬ	530,000	スピードレース	カラーモニター
	ＴＴスピードレース	450,000	〃	
任天堂レジャーシステム	カラースペースフィーバー	600,000	3種類の宇宙戦争ゲーム	カラーモニター
	ハイスプリッター	600,000	宇宙戦争の改良版新製品	カラーモニター
ユニバーサル	コスミックモンスターⅡ	550,000	宇宙戦争ゲーム	カラーモニター
データーイースト	スペースファイター3D サターン	600,000	インベーダーゲームの新しい3種の遊びができる	3種ゲーム切替え カラー
	2in1　ファントム	600,000	インベーダーとブレイクアウト2種の切替え	2種ゲーム切替え カラー
	2in1　イーグル	600,000	インベーダーとヘッドオン（自動車レース）2種の切替え	2種ゲーム切替え カラー
ナムコ	ジービー	400,000	フリッパーとブレイクアウトを一体化したゲーム	
	スーパーブレイクアウト	460,000	改良型のブレイクアウト	
ジャトレ	テーブルハスラー	395,000	出没するターゲットを狙って矢印を進行させる	
	テーブルブロック	370,000	ブレイクアウト	
	アメリカンブロック	380,000	ブロックがどんどん下におりてくるブレイクアウト改良版	
	ジャトレスペクター	670,000	宇宙戦争ゲームインベーダー	カラーモニター
	ジャトレスペクター	510,000	〃　〃	
	ジャトレスペースインベーダー	670,000	スペースインベーダーゲーム	カラーモニター

●さいごにひとこと●

私も去年末から今年の4月頃まで2日とあけず，Gセン（ゲームセンター）に通いつめ，テーブルにしがみつき，目を真赤にはらし，時には指に傷までつくり，それこそ血だらけで1日のエネルギーの大半を費し，何千，何万ものスペース・インベーダーを敵に戦っていました。

あげくの果てには，このにっくきインベーダーは私の夢の中にまで侵略してきて，貴重な睡眠を脅かす次第でした。このようにして私はいったい何十枚，いや何百枚の 100円玉をこの軍事業に当てていたことか……。

1日数百円としても，三か月，半年と経つうちに恐ろしい金額になっているハズ……。かく膨大なる資金と体力と時間をもってして得た何万点，何十万点の点数なり技なりをいったい誰が認めてくれて，あなたにどのように作用するのでしょうか。そして，Head-on-Star Fire,……。多くのNew-Machineが出てきてあなたのふところを狙っています。

いろいろと書きましたが，これによって，みなさんのインベーダーゲームに対する理解が少しでも高まり又，百円玉が少しでもＳＡＶＥできることを期待しています。

東芝EX-80BS（BASIC SYSTEM）

応用プログラミングテクニック

インベーダゲーム・プログラム

（その3）

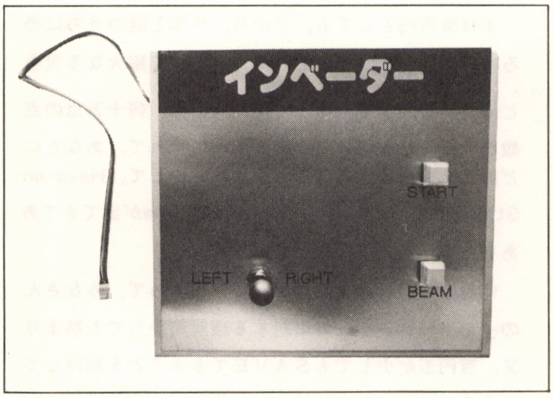
東芝マイコンセブン　　林　大雅

〈インベーダ序曲〉

いつの頃からか，喫茶店の片隅で，めずらしいテレビゲームが始まりました。今までブロックくずしゲーム（ブロックアウト）か，サーカスゲームしか知らなかった小生も，先輩の奨めで，あっと言う間に100円玉を全部使いはたしました。ＴＡＩＴＯ社製の純正調マシンでした。

〈インベーダ行進曲〉

喫茶店の中央に進出したこのテーブルゲームは，他のメーカーのものも含めて，いつも若者に占領される様になり，女性の進出も目立ち始め，ゲームコーナーでは中高生が打ち興じる姿が見受けられました。月産１万台総需要30万台とも言われる通称インベーダゲームは，マイコン市場にも大きな影響を与えました（インベーダーにマイコンが使われていることを知らない大人が多いのにはあらためてびっくり）。ＩＣ関係では，まずメモリー関係（ＲＡＭとＰＲＯＭ）が不足しました。続いて8080系ＣＰＵ，ローパワショットキ（ＬＳ）ＴＴＬ，ＣＭＯＳカウンターなどの不足がインベーダーのせいにされました。



《写真１》インベーダー用コントローラ

インベーダゲームの，産業界に与えたインパクトは「インベーダ経済学」にまかせて，インベーダに関係して，新聞の三面記事を埋めている事柄は，「インベーダ社会学」にまかせて，インベーダが何故流行するかは，「インベーダ心理学」と「インベーダ哲学」にまかせて，ここでは，「インベーダ工学」とりわけ「インベーダ・ソフトウエア工学」について論じます。但し，インベーダゲームの仕様（遊び方）についてはここでは省略します。

〈ハードウエア組曲〉

ＥＸ－80ＢＳのハードウエアで，インベーダゲームをやろうとする場合，第１に問題になる点は，宇宙人の形をした文字パターンに何を選ぶかということになります。標準の文字パターンにもトランプのクラブやスペードなどの記号が含まれていますが，何か物足りません。やはりインベーダの行進がリアルに見えるパターンがほしくなります。幸にも，ＥＸ－80ＢＳには，オプショナルなキャラクタパターンをＰＲＯＭ（ＴＭＭ３２３Ｃ）で追加することができるので，早速，喫茶店でスケッチしたインベーダやＵＦＯをグラフ用紙（８×８マス）に書いて，16進数になおし，ＰＲＯＭライタ用の紙テープを作成しました。英字や数字などのパターンは従来のＭＲＯＭ（ＴＭＭ３３４Ｐ）をダンププリントして，そのまま採用しました。

ビーム砲の移動や，発射，スタートボタンなどは，16進のキーボード（ＫＢ－１）の使い易いキーを割り当てて，100ピンコネクターから出ている信号線を専用

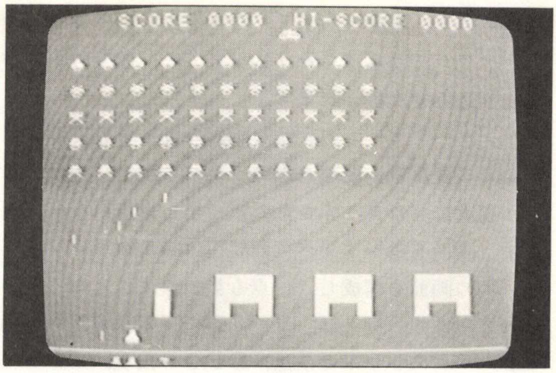
のコントローラに結線します（KB－1からでも操作できますが，やはり本物の感じに近付けるため，トグルスイッチにノブを付けたものを採用します）。

それ以上のハードウエアの改造はやめにして，プログラムを8400H番地から作成し，そのプログラムをそっくり0800H番地からのPROM（TMM322C）2個に書込みます。これにはわけがあって，プログラムが0800Hからスタートすると，直ちにPROM内の0CD0H番地にJMPして，0800Hから2Kバイトのメインルーチンを8400H番地以降に転送して，8400H番地から3バイト分のJMP命令を00H，即ちNOPに書き替えて8400H番地からスタートするもので，RAM上で，プログラムの手直しをするBASICの思想を，機械語レベルで採用しています。

従って，最初からRAMで走る場合は8400Hからの最初の3バイトをNOPにして走る必要があります。また，BSのオプショナルキャラクタの指定は，PPI（TMP9555）のCポートの第0ビットを0にしてコントロールしています。

本物のインベーダゲームとEX－80BSインベーダゲームの相異点は，ハードウエアの違いによるものが多く，ビデオメモリーのアクセスをCPUとTV側が取り合うと，CPU側が勝って，TV上には，白い線が出て，アクセスが多い時には暴風雨の様な画面になりますが，本物の機械は，時分割でCPUとTVのメモリーの使用がカチ合わないようにしているようです。TV画面の縦使い，横使いの関係や，デモンストレーショントライアルや，画面の逆転などはすべて省略したので，2Kバイト以内でゲームが出来ました。本物は6K～8Kバイトあるようです。

インベーダゲーム用のキャラクタゼネレータを使わない場合は，（興味は半減するが），8403番地の命令MVI A，04Hを，05Hに（0ビット目を追加）すればよく，8400Hから2KバイトのRAMだけでゲームを走らせることができます。



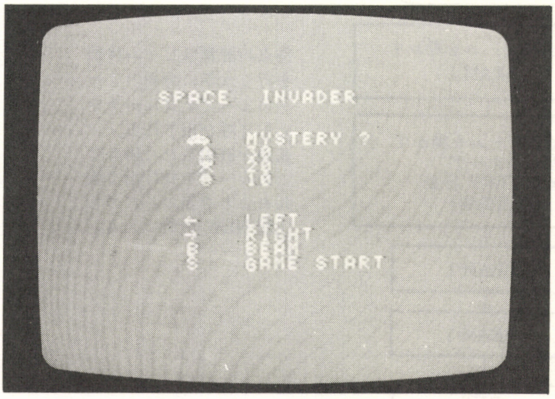
《写真3》ゲーム開始

〈ソフトウエア組曲〉

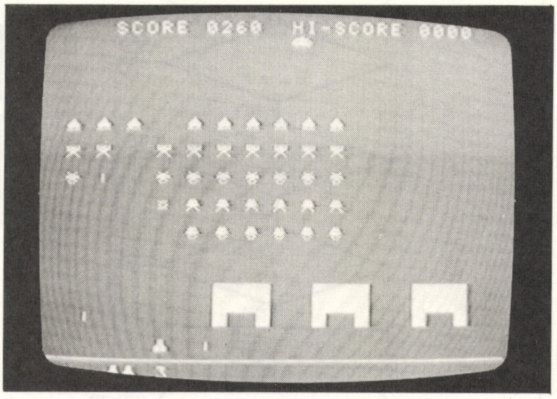
（割込み処理　対　割出し処理
インタラプト　対　スキャニング
女性の仕事　対　男性の仕事）何のことでしょう。

ある仕事をコンピュータにやらせようとする場合，そのきっかけを，割込み信号でやるか，外部条件をサーチしてやるか，方式の決定がせまられます。このインベーダゲームは，後者のスキャニング方式の，最も優れたお手本と考えられます。

大人の男性の朝を見ると，マイコンタイマー付ラジオで起床して，ヒゲそり15分，朝食10分，バスに乗って，電車に乗って，新聞を読んで，モーニングコーヒーをのんで，電話をかけて，会議に出て，印を押してと，一定の順序で進められます。一方主婦は，朝食のかたずけをしていると子供がミルクをこぼして，ふこうとしていると電話が鳴って，電話に出ていると洗濯機の水があふれて（マイコン付でなかった），洗濯機を



《写真2》初期画面



《写真4》ゲーム途中

見ていると，集金人が来て，財布を出していると，子供がベランダから落ちそうになってと，仕事の順序が優先割込みで決められます。

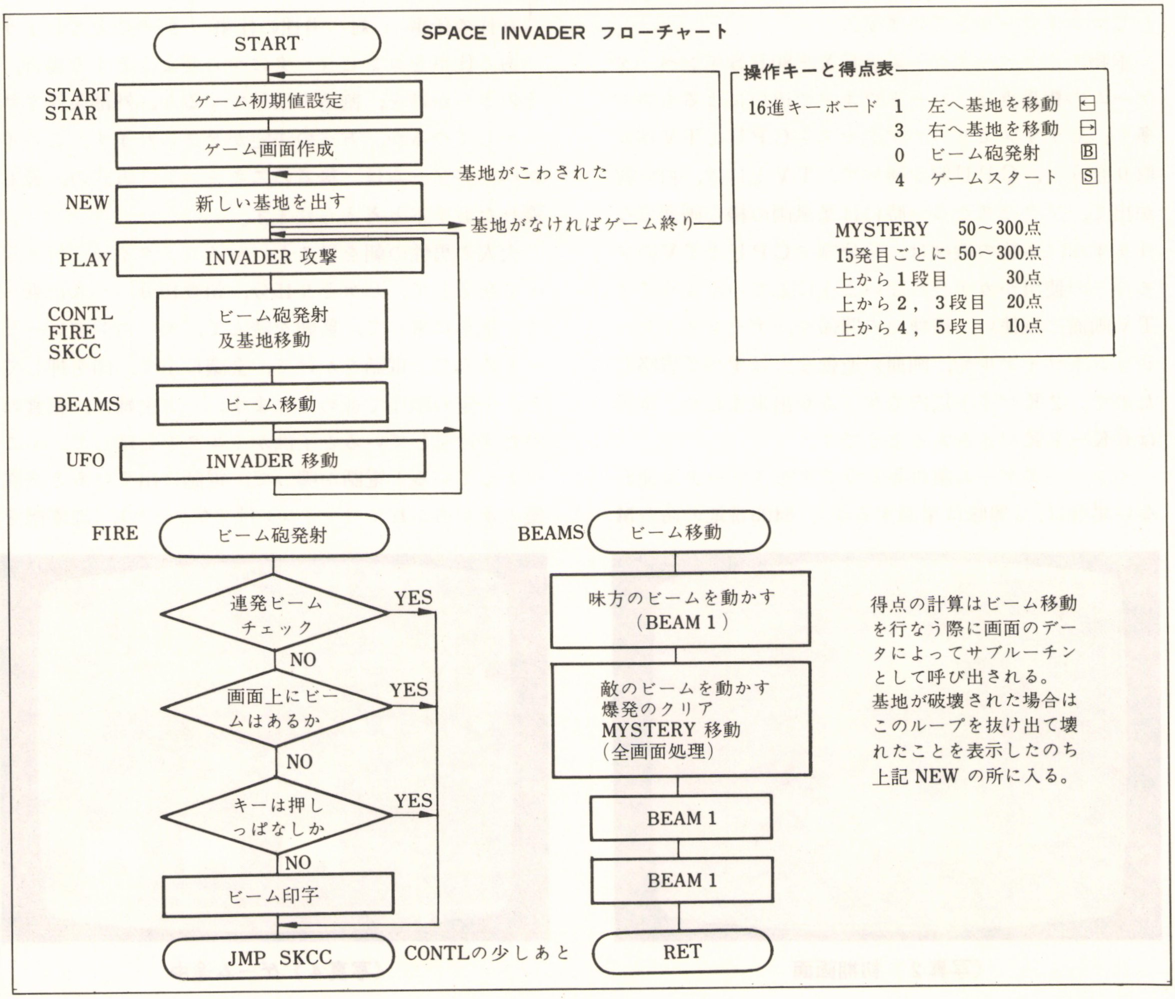
インベーダゲームの複雑な画面の動きを見ていると，何かこの多重割込処理を思いうかべますが，実は，これが高度にプログラムされた割り出し処理になっています。画面を動かすすべての要因は順次スキャンされて，次の画面を構成し，一点も見のがすことなく進められています。例えば，ビーム砲の玉と敵の玉の移動，インベーダのシフトと前進，ＵＦＯの出現，ボーナス点，インベーダの消去と得点，ビーム砲の移動と大破，バリアーの崩壊が一定のタイミングでスキャニングされ処理され，その間にボタンが押されているか否かの判定，レバーの状態の判定を組み込んでいます。

従ってビーム砲は一定の間隙を空けないと撃てません（スキャンのタイミングと合った時に最も能率よく撃てる)。ＵＦＯの消滅時に画面が一瞬止まることも，ＵＦＯの出現が何にディペンドしているか（ビーム砲の発射数とか，インベーダの前進のタイミングとか）もスキャニングに起因しています。プログラムの構造は，戦局の各要素が，サブルーチン形式にまとめられていて，必要な回数だけＣＡＬＬされる形式となります。最後に，これらのプログラムは，ＢＡＳＩＣのハードウエアを使用していますが，すべて機械語で組む必要があります。本物に近いスピード感を出すには，残念ながら，これしか方法がありません。

〈大合唱〉

今年のマイコンショウはまさにインベーダ大会になりました。東芝コーナーではこのインベーダゲームの他に，6Kバイトの更に本物に近いインベーダゲームも出品していました。本物のインベーダも何社かで展示していました。カラーもあり，マイコンコンテストでは機械語，ビットパターンのインベーダも出品されていました。

インベーダーゲームフローチャート


SPACE INVADER フローチャート
START
START STAR
ゲーム初期値設定
ゲーム画面作成
基地がこわされた
NEW
新しい基地を出す
基地がなければゲーム終り
PLAY
INVADER 攻撃
CONTL FIRE SKCC
ビーム砲発射 及基地移動
BEAMS
ビーム移動
UFO
INVADER 移動
FIRE
ビーム砲発射
連発ビーム チェック
YES
NO
画面上にビームはあるか
YES
NO
キーは押しっぱなしか
YES
NO
ビーム印字
JMP SKCC
CONTLの少しあと
BEAMS
ビーム移動
味方のビームを動かす (BEAM 1)
敵のビームを動かす 爆発のクリア MYSTERY 移動 (全画面処理)
BEAM 1
BEAM 1
RET

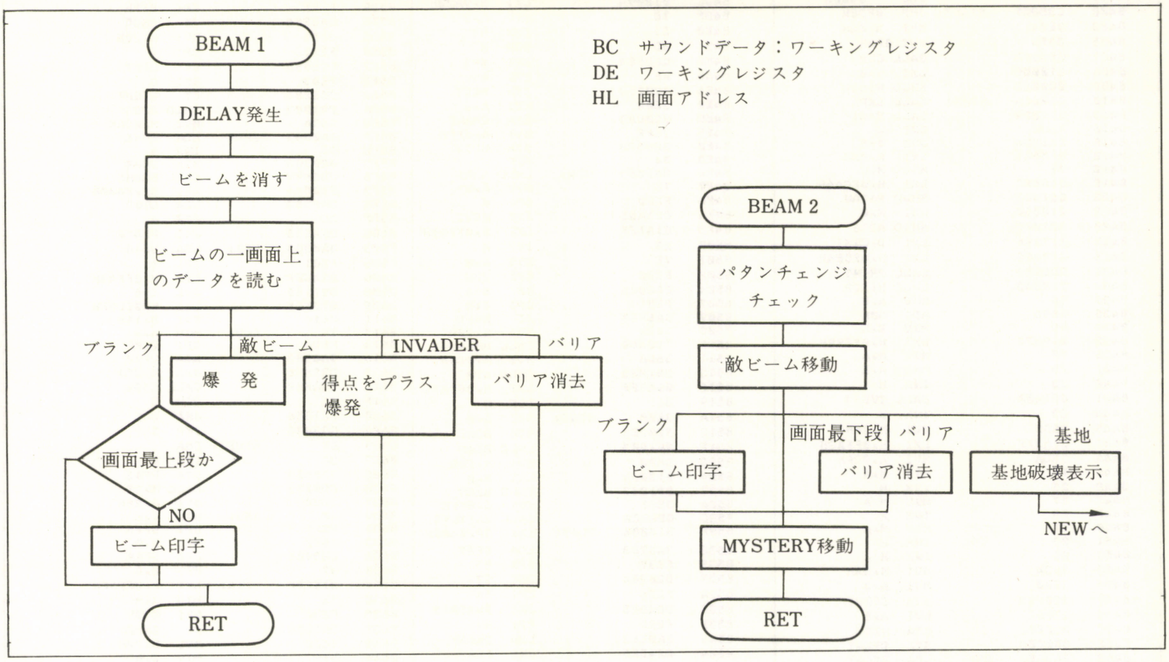
操作キーと得点表

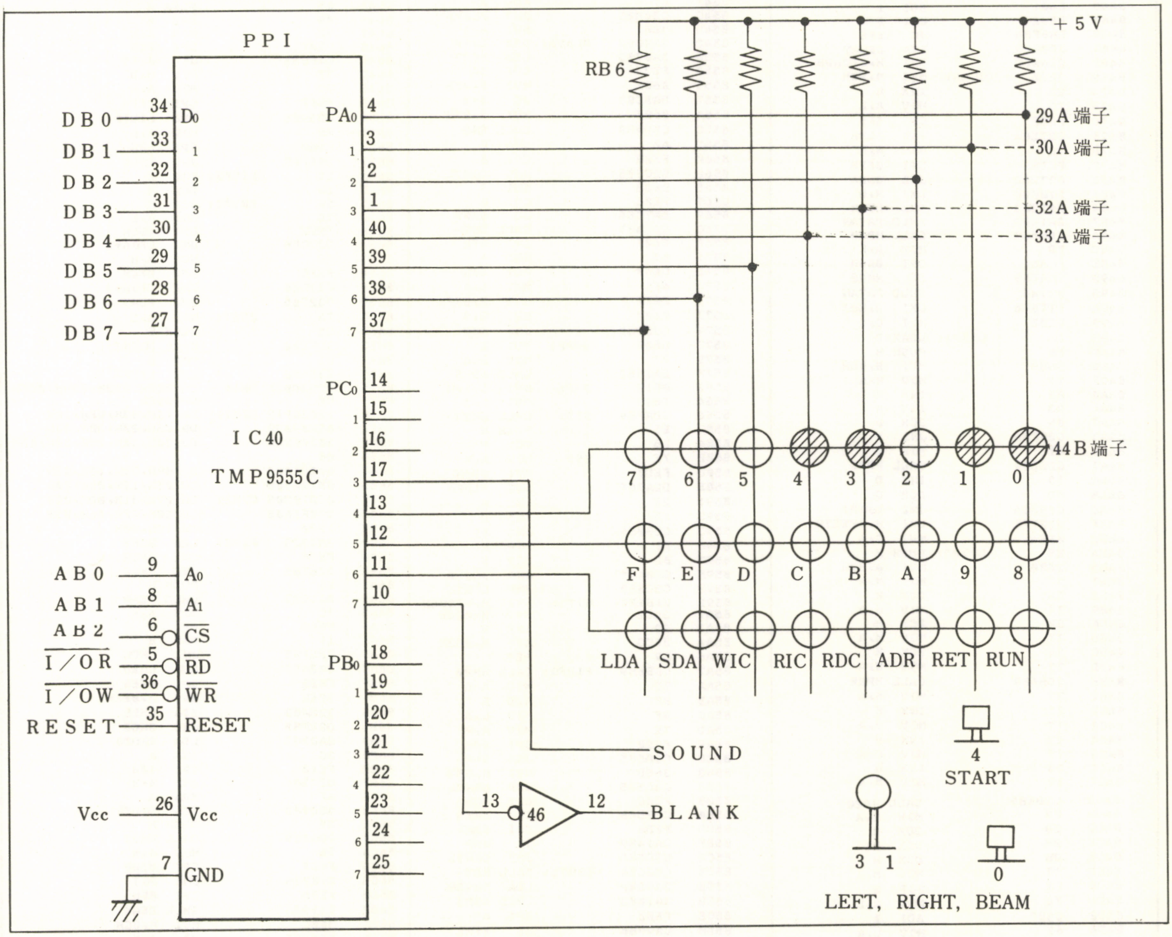
16進キーボード	1	左へ基地を移動	⊟
	3	右へ基地を移動	⊟
	0	ビーム砲発射	B
	4	ゲームスタート	S

MYSTERY	50～300点
15発目ごとに	50～300点
上から1段目	30点
上から2，3段目	20点
上から4，5段目	10点

得点の計算はビーム移動を行なう際に画面のデータによってサブルーチンとして呼び出される。
基地が破壊された場合はこのループを抜け出て壊れたことを表示したのち上記 NEW の所に入る。

サブルーチンフローチャート


BEAM 1
DELAY発生
ビームを消す
ビームの一画面上のデータを読む
ブランク
敵ビーム
INVADER
バリア
爆　発
得点をプラス爆発
バリア消去
画面最上段か
NO
ビーム印字
RET
BC　サウンドデータ：ワーキングレジスタ
DE　ワーキングレジスタ
HL　画面アドレス
BEAM 2
パタンチェンジチェック
敵ビーム移動
ブランク
画面最下段
バリア
基地
ビーム印字
バリア消去
基地破壊表示
NEWへ
MYSTERY移動
RET


PPI
IC40
TMP9555C
DB0
DB1
DB2
DB3
DB4
DB5
DB6
DB7
D0
PA0
PC0
PB0
AB0
AB1
AB2
I/OR
I/OW
RESET
A0
A1
CS
RD
WR
Vcc
GND
RB6
+5V
29A端子
30A端子
32A端子
33A端子
44B端子
7 6 5 4 3 2 1 0
F E D C B A 9 8
LDA SDA WIC RIC RDC ADR RET RUN
46
13
12
SOUND
BLANK
4
START
3 1
0
LEFT, RIGHT, BEAM

キーボードインターフェース回路

```
8400                       ORG    8400H
8400    C3D00F   START:    JMP    0FD0H
8403    3E04               MVI    A,04H
8405    D3FA               OUT 0FAH
8407    CD308A             CALL CLR
840A    210000             LXI    H,0
840D    220083             SHLD HISCR
8410    CD968A   STAR:     CALL EXPL
8413    CDCB89             CALL RND1
8416    FE04               CPI    4
8418    C21384             JNZ    $-5
841B    210683             LXI    H,RAN
841E    71                 MOV    M,C
841F    21A6FC             LXI    H,0FCA6H
8422    221483             SHLD PATAN
8425    210000             LXI    H,0
8428    221083             SHLD ADRS
842B    117A86             LXI    D,COM1
842E    2184FC             LXI    H,0FC84H
8431    CDE989             CALL PRINT
8434    2A0083             LHLD HISCR
8437    7C                 MOV    A,H
8438    C630               ADI    30H
843A    5D                 MOV    E,L
843B    2199FC             LXI    H,0FC99H
843E    77                 MOV    M,A
843F    7B                 MOV    A,E
8440    23                 INX    H
8441    CD148A             CALL TVDS3
8444    23                 INX    H
8445    3630               MVI    M,30H
8447    21A3FF             LXI    H,0FFA3H
844A    3EDA               MVI    A,0DAH
844C    77                 MOV    M,A
844D    23                 INX    H
844E    77                 MOV    M,A
844F    23                 INX    H
8450    77                 MOV    M,A
8451    23                 INX    H
8452    23                 INX    H
8453    3634               MVI    M,34H
8455    3E00               MVI    A,0
8457    320283             STA    SCORE
845A    3E06               MVI    A,6
845C    320E83             STA    NEBE
845F    320C83             STA    DELAY
8462    3A0C83   ST:       LDA    DELAY
8465    D601               SUI    1
8467    FE02               CPI    2
8469    DA6F84             JC     $+6
846C    320C83             STA    DELAY
846F    21A0FC             LXI    H,0FCA0H
8472    3620     CLRA:     MVI    M,20H
8474    23                 INX    H
8475    7D                 MOV    A,L
8476    FE5F               CPI    5FH
8478    C27284             JNZ    CLRA
847B    7C                 MOV    A,H
847C    FEFF               CPI    0FFH
847E    C27284             JNZ    CLRA
8481    210000             LXI    H,0
8484    221283             SHLD BEAM
8487    2A1483             LHLD PATAN
848A    CDB689             CALL HP20
848D    7D                 MOV    A,L
848E    FEA6               CPI    0A6H
8490    CCAF89             CZ     HM20
8493    221483             SHLD PATAN
8496    117586             LXI    D,DB1
8499    0E05               MVI    C,5
849B    1A       LOOP1:    LDAX D
849C    E5                 PUSH H
849D    060B               MVI    B,0BH
849F    77                 MOV    M,A
84A0    23                 INX    H
84A1    23                 INX    H
84A2    05                 DCR    B
84A3    C29F84             JNZ    $-4
84A6    E1                 POP    H
84A7    CDBD89             CALL HP40
84AA    13                 INX    D
84AB    0D                 DCR    C
84AC    C29B84             JNZ    LOOP1
84AF    21E7FE             LXI    H,0FEE7H
84B2    0E04               MVI    C,4
84B4    E5       LOOP2:    PUSH H
84B5    3E80               MVI    A,80H
84B7    77                 MOV    M,A
84B8    2B                 DCX    H
84B9    77                 MOV    M,A
84BA    2B                 DCX    H
84BB    77                 MOV    M,A
84BC    2B                 DCX    H
84BD    77                 MOV    M,A
84BE    CDB689             CALL HP20
84C1    77                 MOV    M,A
84C2    23                 INX    H
84C3    77                 MOV    M,A
84C4    23                 INX    H
84C5    77                 MOV    M,A
84C6    23                 INX    H
84C7    77                 MOV    M,A
84C8    CDB689             CALL HP20
84CB    77                 MOV    M,A
84CC    2B                 DCX    H
84CD    2B                 DCX    H
84CE    2B                 DCX    H
84CF    77                 MOV    M,A
84D0    E1                 POP    H
84D1    7D                 MOV    A,L
84D2    C607               ADI    7
84D4    6F                 MOV    L,A
84D5    0D                 DCR    C
84D6    C2B484             JNZ    LOOP2
84D9    2180FF             LXI    H,0FF80H
```

```
84DC    01209A             LXI    B,9A20H
84DF    70                 MOV    M,B
84E0    23                 INX    H
84E1    0D                 DCR    C
84E2    C2DF84             JNZ    $-3
84E5    AF                 XRA    A
84E6    320783             STA    DEST
84E9    3E02               MVI    A,2
84EB    320D83             STA    CHANG
84EE    3EFF               MVI    A,0FFH
84F0    320583             STA    UFO3
84F3    00                 NOP
84F4    2A1083   NEW:      LHLD ADRS
84F7    7C                 MOV    A,H
84F8    FE00               CPI    0
84FA    C21A85             JNZ    NEWS
84FD    21A1FF             LXI    H,0FFA1H
8500    23                 INX    H
8501    7E                 MOV    A,M
8502    FE20               CPI    20H
8504    CA0085             JZ     $-4
8507    FE31               CPI    31H
8509    CAEF87             JZ     ENDD
850C    3620               MVI    M,20H
850E    CDC489             CALL HM40
8511    36DA               MVI    M,0DAH
8513    221083             SHLD ADRS
8516    21A7FF             LXI    H,0FFA7H
8519    35                 DCR    M
851A    3E00     NEWS:     MVI    A,0
851C    320383             STA    BCHE
851F    2A1283             LHLD BEAM
8522    3620               MVI    M,20H
8524    210000             LXI    H,0
8527    221283             SHLD BEAM
852A    3EFF               MVI    A,0FFH
852C    CD028A             CALL WAITL+2
852F    310084   PLAY:     LXI    SP,8400H
8532    3A0783             LDA    DEST
8535    FE37               CPI    55
8537    D26284             JNC    ST
853A    FE36               CPI    54
853C    D24B85             JNC    PLAYA-2
853F    FE2D               CPI    45
8541    3A0C83             LDA    DELAY
8544    D24D85             JNC    PLAYA
8547    87                 ADD    A
8548    C34D85             JMP    PLAYA
854B    3E01               MVI    A,1
854D    320B83   PLAYA:    STA    LOOP
8550    3A0783             LDA    DEST
8553    FE32               CPI    50
8555    060F               MVI    B,0FH
8557    DA5C85             JC     $+5
855A    0607               MVI    B,07H
855C    CDD489             CALL RND
855F    A0                 ANA    B
8560    FE08               CPI    8
8562    D2C585             JNC    CONTL
8565    D603               SUI    3
8567    FE06               CPI    6
8569    DA7C85             JC     SKPP
856C    CDD489             CALL RND
856F    E60F               ANI    0FH
8571    87                 ADD    A
8572    C640               ADI    40H
8574    6F                 MOV    L,A
8575    26FF               MVI    H,0FFH
8577    0600               MVI    B,0
8579    C38285             JMP    SKP
857C    D602     SKPP:     SUI    2
857E    47                 MOV    B,A
857F    2A1083             LHLD ADRS
8582    0E10     SKP:      MVI    C,10H
8584    1603               MVI    D,3
8586    CDAF89   SSS:      CALL HM20
8589    E5                 PUSH H
858A    2B                 DCX    H
858B    7E       SS:       MOV    A,M
858C    FED0               CPI    0D0H
858E    D2A785             JNC    FIUFO
8591    23                 INX    H
8592    15                 DCR    D
8593    C28B85             JNZ    SS
8596    E1                 POP    H
8597    0D                 DCR    C
8598    C28485             JNZ    SSS-2
859B    C3C585             JMP    CONTL
859E    21BEFC   MOTS:     LXI    H,0FCBEH
85A1    36C2               MVI    M,0C2H
85A3    23                 INX    H
85A4    36C3               MVI    M,0C3H
85A6    C9                 RET
85A7    CDB689   FIUFO:    CALL HP20
85AA    7D                 MOV    A,L
85AB    80                 ADD    B
85AC    6F                 MOV    L,A
85AD    7E                 MOV    A,M
85AE    FE20               CPI    20H
85B0    C2B885             JNZ    $+8
85B3    368B               MVI    M,8BH
85B5    C3C585             JMP    CONTL
85B8    FE8C               CPI    8CH
85BA    CC7588             CZ     SKK4
85BD    FEDA               CPI    0DAH
85BF    CA1489             JZ     NNP
85C2    C3C585             JMP    CONTL
85C5    CD3C8A   CONTL:    CALL KEY
85C8    3A9D80             LDA    809DH
85CB    2A1083             LHLD ADRS
85CE    FE00               CPI    0
85D0    CA9986             JZ     FIRE
85D3    F5                 PUSH PSW
85D4    AF                 XRA    A
85D5    320A83             STA    CHEB
```

```
85D8    F1                 POP    PSW
85D9    FEFF               CPI    0FFH
85DB    CAEF85             JZ     SKCC
85DE    3620               MVI    M,20H
85E0    FE01               CPI    1
85E2    CCE686             CZ     LEFT
85E5    FE03               CPI    3
85E7    CCEE86             CZ     RIGHT
85EA    221083             SHLD ADRS
85ED    36DA               MVI    M,0DAH
85EF    3A0383   SKCC:     LDA    BCHE
85F2    3C                 INR    A
85F3    320383             STA    BCHE
85F6    CD5E89             CALL BEAMS
85F9    310084             LXI    SP,8400H
85FC    3A0B83             LDA    LOOP
85FF    3D                 DCR    A
8600    C24D85             JNZ    PLAYA
8603    3A0583   UFO:      LDA    UFO3
8606    FE01               CPI    1
8608    2140FF             LXI    H,0FF40H
860B    C21186             JNZ    $+6
860E    215FFF             LXI    H,0FF5FH
8611    0616               MVI    B,16H
8613    7E       LLU:      MOV    A,M
8614    FED0               CPI    0D0H
8616    3A0583             LDA    UFO3
8619    D22686             JNC    MOUFO
861C    CDAF89             CALL HM20
861F    05                 DCR    B
8620    C21386             JNZ    LLU
8623    C33086             JMP    SKU
8626    2F       MOUFO:    CMA
8627    3C                 INR    A
8628    320583             STA    UFO3
862B    CD9E85             CALL MOTS
862E    3E20               MVI    A,20H
8630    4F       SKU:      MOV    C,A
8631    FEFF               CPI    0FFH
8633    0600               MVI    B,0
8635    C23986             JNZ    UFOA
8638    47                 MOV    B,A
8639    215FFF   UFOA:     LXI    H,0FF5FH
863C    7E                 MOV    A,M
863D    FED0               CPI    0D0H
863F    DA5C86             JC     SKUFO
8642    3620               MVI    M,20H
8644    57                 MOV    D,A
8645    E5                 PUSH H
8646    09                 DAD    B
8647    7E                 MOV    A,M
8648    FE8C               CPI    8CH
864A    CA6C86             JZ     JUST
864D    72                 MOV    M,D
864E    7C                 MOV    A,H
864F    FEFF               CPI    0FFH
8651    C25A86             JNZ    LIUFO
8654    7D                 MOV    A,L
8655    FE60               CPI    60H
8657    D2EF87             JNC    ENDD
865A    E1       LIUFO:    POP    H
865B    2B                 DCX    H
865C    2B       SKUFO:    DCX    H
865D    7D                 MOV    A,L
865E    FEBE               CPI    0BEH
8660    D23C86             JNC    UFOA+3
8663    7C                 MOV    A,H
8664    FEFC               CPI    0FCH
8666    C23C86             JNZ    UFOA+3
8669    C32F85             JMP    PLAY
866C    7A       JUST:     MOV    A,D
866D    C5                 PUSH B
866E    CDFE86             CALL POINT
8671    C1                 POP    B
8672    C35A86             JMP    LIUFO
8675    D2D3DBDF DB1:      DB 0D2H,0D3H,0DBH,0DFH
8679    DE                 DB 0DEH
867A    13030F12 COM1:     DB 13H,03H,0FH,12H
867E    05203030           DB 05H,20H,30H,30H
8682    30302020           DB 30H,30H,20H,20H,08H
8686    08
8687    092D1303           DB 09H,2DH,13H,03H
868B    0F120500           DB 0FH,12H,05H,00H
868F    07010D05 COM2:     DB 07H,01H,0DH,05H
8693    200F1605           DB 20H,0FH,16H,05H
8697    1200               DB 12H,00H
8699    3A0383   FIRE:     LDA    BCHE
869C    FEFC               CPI    0FCH
869E    D2EF85             JNC    SKCC
86A1    E5                 PUSH H
86A2    2A1283             LHLD BEAM
86A5    7C                 MOV    A,H
86A6    FE00               CPI    0
86A8    E1                 POP    H
86A9    C2EF85             JNZ    SKCC
86AC    3A0A83             LDA    CHEB
86AF    FEEE               CPI    0EEH
86B1    3EEE               MVI    A,0EEH
86B3    320A83             STA    CHEB
86B6    D2EF85             JNC    SKCC
86B9    3A0983             LDA    COUTO
86BC    3C                 INR    A
86BD    FE10               CPI    10H
86BF    C2C386             JNZ    $+4
86C2    AF                 XRA    A
86C3    320983             STA    COUTO
86C6    E5                 PUSH H
86C7    CDAF89             CALL HM20
86CA    7E                 MOV    A,M
86CB    FED0               CPI    0D0H
86CD    D2F786             JNC    POT
86D0    FE8B               CPI    8BH
86D2    221283             SHLD BEAM
86D5    368C               MVI    M,8CH
86D7    CC7588             CZ     SKK4
86DA    CD7589             CALL SOUND
86DD    E1                 POP    H
```

```
86DE   3EFB              MVI  A,0FBH
86E0   320383            STA  BCHE
86E3   C3EF85            JMP  SKCC
86E6   2D        LEFT:   DCR  L
86E7   7D                MOV  A,L
86E8   FE60              CPI  60H
86EA   D0                RNC
86EB   2E60              MVI  L,60H
86ED   C9                RET
86EE   2C        RIGHT:  INR  L
86EF   7D                MOV  A,L
86F0   FE7F              CPI  7FH
86F2   D8                RC
86F3   2E7F              MVI  L,7FH
86F5   C9                RET
86F6   00                NOP
86F7   CDFE86    POT:    CALL POINT
86FA   E1                POP  H
86FB   C31489            JMP  NNP
86FE   FECB      POINT:  CPI  0CBH
8700   C8                RZ
8701   FEC0              CPI  0C0H
8703   D8                RC
8704   36CB              MVI  M,0CBH
8706   E5                PUSH H
8707   C5                PUSH B
8708   FEC2              CPI  0C2H
870A   CA9A87            JZ   MOT
870D   FEC3              CPI  0C3H
870F   CA9A87            JZ   MOT
8712   210883            LXI  H,PLAS
8715   FEDE              CPI  0DEH
8717   C21C87            JNZ  $+5
871A   3601              MVI  M,1
871C   FEDF              CPI  0DFH
871E   C22387            JNZ  $+5
8721   3601              MVI  M,1
8723   FED3              CPI  0D3H
8725   C22A87            JNZ  $+5
8728   3602              MVI  M,2
872A   FEDB              CPI  0DBH
872C   C23187            JNZ  $+5
872F   3602              MVI  M,2
8731   FED4              CPI  0D4H
8733   C23887            JNZ  $+5
8736   3603              MVI  M,3
8738   FED2              CPI  0D2H
873A   C23F87            JNZ  $+5
873D   3603              MVI  M,3
873F   3A0783            LDA  DEST
8742   3C                INR  A
8743   320783            STA  DEST
8746   3A0983            LDA  COUTO
8749   FE0F              CPI  0FH
874B   C27387            JNZ  SPPP
874E   AF                XRA  A
874F   320983            STA  COUTO
8752   CDD489            CALL RND
8755   E603              ANI  03H
8757   3605              MVI  M,5
8759   FE00              CPI  0
875B   CAAA87            JZ   SMOT
875E   7E        PLIN:   MOV  A,M
875F   21A0FC            LXI  H,0FCA0H
8762   CD148A            CALL TVDS3
8765   23                INX  H
8766   3630              MVI  M,30H
8768   CD1E88            CALL SOUN
876B   3620              MVI  M,20H
876D   2B                DCX  H
876E   3620              MVI  M,20H
8770   2B                DCX  H
8771   3620              MVI  M,20H
8773   210883    SPPP:   LXI  H,PLAS
8776   3A0283            LDA  SCORE
8779   57                MOV  D,A
877A   86                ADD  M
877B   27                DAA
877C   320283            STA  SCORE
877F   218AFC            LXI  H,0FC8AH
8782   CDCE87            CALL NBEAM
8785   BA                CMP  D
8786   D28A87            JNC  $+4
8789   34                INR  M
878A   23                INX  H
878B   CD148A            CALL TVDS3
878E   CD1E88            CALL SOUN
8791   C1                POP  B
8792   210000            LXI  H,0
8795   221283            SHLD BEAM
8798   E1                POP  H
8799   C9                RET
879A   21A0FC    MOT:    LXI  H,0FCA0H
879D   1620              MVI  D,20H
879F   7E        MMMT:   MOV  A,M
87A0   FEC0              CPI  0C0H
87A2   D4CB87            CNC  MCB
87A5   23                INX  H
87A6   15                DCR  D
87A7   C29F87            JNZ  MMMT
87AA   CDD489    SMOT:   CALL RND
87AD   E607              ANI  07H
87AF   D602              SUI  2
87B1   FEFC              CPI  0FCH
87B3   DAB887            JC   $+5
87B6   3E02              MVI  A,2
87B8   3C                INR  A
87B9   47                MOV  B,A
87BA   210883            LXI  H,PLAS
87BD   3600              MVI  M,0
87BF   3E05      LOMT:   MVI  A,5
87C1   86                ADD  M
87C2   27                DAA
87C3   77                MOV  M,A
87C4   05                DCR  B
87C5   C2BF87            JNZ  LOMT
87C8   C35E87            JMP  PLIN
```

```
87CB   36CB      MCB:    MVI  M,0CBH
87CD   C9                RET
87CE   FE50      NBEAM:  CPI  50H
87D0   D8                RC
87D1   F5                PUSH PSW
87D2   7E                MOV A,M
87D3   FE31              CPI  31H
87D5   C2ED87            JNZ  NB
87D8   3A0E83            LDA  NEBE
87DB   FE00              CPI  0
87DD   CAED87            JZ   NB
87E0   AF                XRA  A
87E1   320E83            STA  NEBE
87E4   E5                PUSH H
87E5   21A6FF            LXI  H,0FFA6H
87E8   36DA              MVI  M,0DAH
87EA   23                INX  H
87EB   34                INR  M
87EC   E1                POP  H
87ED   F1        NB:     POP  PSW
87EE   C9                RET
87EF   21E2FC    ENDD:   LXI  H,0FCE2H
87F2   118F86            LXI  D,COM2
87F5   CDE989            CALL PRINT
87F8   21A7FF            LXI  H,0FFA7H
87FB   3630              MVI  M,30H
87FD   2A0083            LHLD HISCR
8800   3A8AFC            LDA  0FC8AH
8803   E60F              ANI  0FH
8805   BC                CMP  H
8806   DA1084            JC   STAR
8809   CA1488            JZ   SKE
880C   67                MOV  H,A
880D   3A0283    SSKE:   LDA  SCORE
8810   6F                MOV  L,A
8811   C30D84            JMP  STAR-3
8814   3A0283    SKE:    LDA  SCORE
8817   BD                CMP  L
8818   DA1084            JC   STAR
881B   C30D88            JMP  SSKE
881E   3E03      SOUN:   MVI  A,3
8820   CD7589            CALL SOUND
8823   3D                DCR  A
8824   C22088            JNZ  SOUN+2
8827   C9                RET
8828   00                NOP
8829   3A0C83    BEAM1:  LDA  DELAY
882C   87                ADD  A
882D   CD028A            CALL WAITL+2
8830   2A1283            LHLD BEAM
8833   7C                MOV  A,H
8834   FE00              CPI  0
8836   C8                RZ
8837   3620              MVI  M,20H
8839   CDAF89            CALL HM20
883C   221283            SHLD BEAM
883F   FEFC              CPI  0FCH
8841   C24A88            JNZ  SKB
8844   7D                MOV  A,L
8845   FE9F              CPI  9FH
8847   DA7288            JC   SKK4-3
884A   7E        SKB:    MOV  A,M
884B   FE8B              CPI  8BH
884D   CA7588            JZ   SKK4
8850   FECB              CPI  0CBH
8852   CA6F88            JZ   SKK3
8855   FE20              CPI  20H
8857   CA6F88            JZ   SKK3
885A   FEC0              CPI  0C0H
885C   D2FE86            JNC  POINT
885F   E5                PUSH H
8860   CD7788            CALL SKK4+2
8863   E1                POP  H
8864   FE80      BARI1:  CPI  80H
8866   C26C88            JNZ  SKK2
8869   3690              MVI  M,90H
886B   C9                RET
886C   3620      SKK2:   MVI  M,20H
886E   C9                RET
886F   368C      SKK3:   MVI  M,8CH
8871   C9                RET
8872   CDB689            CALL HP20
8875   36CB      SKK4:   MVI  M,0CBH
8877   210000            LXI  H,0
887A   221283            SHLD BEAM
887D   C9                RET
887E   3A0D83    BEAM2:  LDA  CHANG
8881   3C                INR  A
8882   FE04              CPI  4
8884   C28E88            JNZ  CHA
8887   011080            LXI  B,8010H
888A   CD7889            CALL SOUND+3
888D   AF                XRA  A
888E   320D83    CHA:    STA  CHANG
8891   217FFF            LXI  H,0FF7FH
8894   7E        BEE2:   MOV  A,M
8895   FECB              CPI  0CBH
8897   C29C88            JNZ  $+5
889A   3620              MVI  M,20H
889C   FED0              CPI  0D0H
889E   D42C89            CNC  CH
88A1   FE8B              CPI  8BH
88A3   E5                PUSH H
88A4   CCEB88            CZ   CHBE2
88A7   E1                POP  H
88A8   2B                DCX  H
88A9   7C                MOV  A,H
88AA   FEFC              CPI  0FCH
88AC   C29488            JNZ  BEE2
88AF   7D                MOV  A,L
88B0   FEBF              CPI  0BFH
88B2   C29488            JNZ  BEE2
88B5   0E20              MVI  C,20H
88B7   7E        LOBE2:  MOV  A,M
88B8   FEC3              CPI  0C3H
88BA   C2DE88            JNZ  SLO
88BD   3620              MVI  M,20H
```

```
88BF   2B                DCX  H
88C0   36C3              MVI  M,0C3H
88C2   2B                DCX  H
88C3   36C2              MVI  M,0C2H
88C5   7E                MOV  A,M
88C6   FE8C              CPI  8CH
88C8   C2D088            JNZ  $+8
88CB   3EC3              MVI  A,0C3H
88CD   C3FE86            JMP  POINT
88D0   2E9F              MVI  L,9FH
88D2   3620              MVI  M,20H
88D4   2B                DCX  H
88D5   3620              MVI  M,20H
88D7   012020            LXI  B,2020H
88DA   CD7889            CALL SOUND+3
88DD   C9                RET
88DE   3620      SLO:    MVI  M,20H
88E0   FE8C              CPI  8CH
88E2   CC7588            CZ   SKK4
88E5   2B                DCX  H
88E6   0D                DCR  C
88E7   C2B788            JNZ  LOBE2
88EA   C9                RET
88EB   3620      CHBE2:  MVI  M,20H
88ED   CDB689            CALL HP20
88F0   7E                MOV  A,M
88F1   FE9A              CPI  9AH
88F3   C8                RZ
88F4   FEDA              CPI  0DAH
88F6   CA1489            JZ   NNP
88F9   FED0              CPI  0D0H
88FB   D0                RNC
88FC   FE8C              CPI  8CH
88FE   CA7588            JZ   SKK4
8901   FE20              CPI  20H
8903   C20989            JNZ  BARI2
8906   368B              MVI  M,8BH
8908   C9                RET
8909   FE80      BARI2:  CPI  80H
890B   C21189            JNZ  $+6
890E   3691              MVI  M,91H
8910   C9                RET
8911   3620              MVI  M,20H
8913   C9                RET
8914   36CA      NNP:    MVI  M,0CAH
8916   CD1E88            CALL SOUN
8919   CD1E88            CALL SOUN
891C   3EFF              MVI  A,0FFH
891E   CD028A            CALL WAITL+2
8921   3620              MVI  M,20H
8923   210000            LXI  H,0
8926   221083            SHLD ADRS
8929   C3F484            JMP  NEW
892C   3A0D83    CH:     LDA  CHANG
892F   FE00              CPI  0
8931   C0                RNZ
8932   7E                MOV  A,M
8933   FED2              CPI  0D2H
8935   C23A89            JNZ  $+5
8938   36D4              MVI  M,0D4H
893A   FED4              CPI  0D4H
893C   C24189            JNZ  $+5
893F   36D2              MVI  M,0D2H
8941   FED3              CPI  0D3H
8943   C24889            JNZ  $+5
8946   36DB              MVI  M,0DBH
8948   FEDB              CPI  0DBH
894A   C24F89            JNZ  $+5
894D   36D3              MVI  M,0D3H
894F   FEDE              CPI  0DEH
8951   C25689            JNZ  $+5
8954   36DF              MVI  M,0DFH
8956   FEDF              CPI  0DFH
8958   C25D89            JNZ  $+5
895B   36DE              MVI  M,0DEH
895D   C9                RET
895E   CD2988    BEAMS:  CALL BEAM1
8961   CD2988            CALL BEAM1
8964   CD7E88            CALL BEAM2
8967   CD2988            CALL BEAM1
896A   C9                RET
896B   00                NOP
896C   00                NOP
896D   CD8D89    KEYIN:  CALL INPUT
8970   3C                INR  A
8971   CA6D89            JZ   KEYIN
8974   3D                DCR  A
8975   018040    SOUND:  LXI  B,4080H
8978   F5                PUSH PSW
8979   3E07              MVI  A,07H
897B   D3FB              OUT  0FBH
897D   CDA889            CALL DELS
8980   3E06              MVI  A,06H
8982   D3FB              OUT  0FBH
8984   CDA889            CALL DELS
8987   05                DCR  B
8988   C27989            JNZ  SOUND+4
898B   F1                POP  PSW
898C   C9                RET
898D   CD3C8A    INPUT:  CALL KEY
8990   3A2C80            LDA  802CH
8993   3C                INR  A
8994   CA9E89            JZ   $+10
8997   3A9D80            LDA  809DH
899A   3C                INR  A
899B   C28D89            JNZ  INPUT
899E   CD3C8A            CALL KEY
89A1   3A9D80            LDA  809DH
89A4   322C80            STA  802CH
89A7   C9                RET
89A8   C5        DELS:   PUSH B
89A9   0D                DCR  C
89AA   C2A989            JNZ  $-1
89AD   C1                POP  B
89AE   C9                RET
89AF   C5        HM20:   PUSH B
```

```
89B0    01E0FF              LXI  B,0FFE0H
89B3    09                  DAD  B
89B4    C1                  POP  B
89B5    C9                  RET
89B6    C5          HP20:   PUSH B
89B7    012000              LXI  B,0020H
89BA    09                  DAD  B
89BB    C1                  POP  B
89BC    C9                  RET
89BD    C5          HP40:   PUSH B
89BE    014000              LXI  B,0040H
89C1    09                  DAD  B
89C2    C1                  POP  B
89C3    C9                  RET
89C4    C5          HM40:   PUSH B
89C5    01C0FF              LXI  B,0FFC0H
89C8    09                  DAD  B
89C9    C1                  POP  B
89CA    C9                  RET
89CB    0C          RND1:   INR  C
89CC    CD8D89              CALL INPUT
89CF    A7                  ANA  A
89D0    FACB89              JM   RND1
89D3    C9                  RET
89D4    C5          RND:    PUSH B
89D5    E5                  PUSH H
89D6    210683              LXI  H,RAN
89D9    7E                  MOV  A,M
89DA    34                  INR  M
89DB    F5                  PUSH PSW
89DC    86                  ADD  M
89DD    86                  ADD  M
89DE    E65A                ANI  5AH
89E0    47                  MOV  B,A
89E1    F1                  POP  PSW
89E2    E6A5                ANI  0A5H
89E4    B0                  ORA  B
89E5    0F                  RRC
89E6    E1                  POP  H
89E7    C1                  POP  B
89E8    C9                  RET
89E9    1A          PRINT:  LDAX D
89EA    A7                  ANA  A
89EB    C8                  RZ
89EC    77                  MOV  M,A
89ED    13                  INX  D
89EE    23                  INX  H
89EF    C3E989              JMP  PRINT
89F2    C5          WAIT:   PUSH B
89F3    010001              LXI  B,0100H
89F6    0D          WA:     DCR  C
89F7    C2F689              JNZ  WA
89FA    05                  DCR  B
89FB    C2F689              JNZ  WA
89FE    C1                  POP  B
89FF    C9                  RET
8A00    3E30        WAITL:  MVI  A,30H
8A02    CDF289              CALL WAIT
8A05    3D                  DCR  A
8A06    C2028A              JNZ  WAITL+2
8A09    C9                  RET
8A0A    3E20        CLRL:   MVI  A,20H
8A0C    3620        CLL:    MVI  M,20H
8A0E    23                  INX  H
8A0F    3D                  DCR  A
8A10    C20C8A              JNZ  CLL
8A13    C9                  RET
8A14    F5          TVDS3:  PUSH PSW
8A15    E6F0                ANI  0F0H
8A17    0F                  RRC
8A18    0F                  RRC
8A19    0F                  RRC
8A1A    0F                  RRC
8A1B    CD288A              CALL SUBT
8A1E    77                  MOV  M,A
8A1F    23                  INX  H
8A20    F1                  POP  PSW
8A21    E60F                ANI  0FH
8A23    CD288A              CALL SUBT
8A26    77                  MOV  M,A
8A27    C9                  RET
8A28    F630        SUBT:   ORI  30H
8A2A    FE3A                CPI  3AH
8A2C    D8                  RC
8A2D    D639                SUI  39H
8A2F    C9                  RET
8A30    2100FC      CLR:    LXI  H,0FC00H
8A33    3620                MVI  M,20H
8A35    23                  INX  H
8A36    7C                  MOV  A,H
8A37    A7                  ANA  A
8A38    C2338A              JNZ  $-5
8A3B    C9                  RET
8300                HISCR    EQU    8300H
8302                SCORE    EQU    8302H
8303                BCHE     EQU    8303H
8304                UFO2     EQU    8304H
8305                UFO3     EQU    8305H
8306                RAN      EQU    8306H
8307                DEST     EQU    8307H
8308                PLAS     EQU    8308H
8309                COUTO    EQU    8309H
830A                CHEB     EQU    830AH
830B                LOOP     EQU    830BH
830C                DELAY    EQU    830CH
830D                CHANG    EQU    830DH
830E                NEBE     EQU    830EH
8310                ADRS     EQU    8310H
8312                BEAM     EQU    8312H
8314                PATAN    EQU    8314H
8A3C    C5          KEY:    PUSH B
8A3D    D5                  PUSH D
8A3E    E5                  PUSH H
8A3F    F5                  PUSH PSW
8A40    1600                MVI  D,0
```

```
8A42    42                  MOV  B,D
8A43    3E0D                MVI  A,0DH
8A45    D3FB                OUT  0FBH
8A47    3E0B                MVI  A,0BH
8A49    D3FB                OUT  0FBH
8A4B    3E08                MVI  A,08H
8A4D    D3FB                OUT  0FBH
8A4F    DBF8                IN   0F8H
8A51    EEFF                XRI  0FFH
8A53    C2848A              JNZ  KEY10
8A56    0608                MVI  B,8
8A58    3E0D                MVI  A,0DH
8A5A    D3FB                OUT  0FBH
8A5C    3E0A                MVI  A,0AH
8A5E    D3FB                OUT  0FBH
8A60    3E09                MVI  A,09H
8A62    D3FB                OUT  0FBH
8A64    DBF8                IN   0F8H
8A66    EEFF                XRI  0FFH
8A68    C2848A              JNZ  KEY10
8A6B    0610                MVI  B,10H
8A6D    3E0C                MVI  A,0CH
8A6F    D3FB                OUT  0FBH
8A71    3E0B                MVI  A,0BH
8A73    D3FB                OUT  0FBH
8A75    3E09                MVI  A,09H
8A77    D3FB                OUT  0FBH
8A79    DBF8                IN   0F8H
8A7B    EEFF                XRI  0FFH
8A7D    C2848A              JNZ  KEY10
8A80    3D                  DCR  A
8A81    C38E8A              JMP  KEY30
8A84    0F          KEY10:  RRC
8A85    DA8C8A              JC   KEY20
8A88    14                  INR  D
8A89    C3848A              JMP  KEY10
8A8C    7A          KEY20:  MOV  A,D
8A8D    B0                  ORA  B
8A8E    329D80      KEY30:  STA  809DH
8A91    F1                  POP  PSW
8A92    E1                  POP  H
8A93    D1                  POP  D
8A94    C1                  POP  B
8A95    C9                  RET
8A96    2100FD      EXPL:   LXI  H,0FD00H
8A99    CD338A              CALL CLR+3
8A9C    2127FD              LXI  H,0FD27H
8A9F    11D78A              LXI  D,COM3
8AA2    CDE989              CALL PRINT
8AA5    2E89                MVI  L,89H
8AA7    13                  INX  D
8AA8    CDE989              CALL PRINT
8AAB    2EAA                MVI  L,0AAH
8AAD    13                  INX  D
8AAE    CDE989              CALL PRINT
8AB1    2ECA                MVI  L,0CAH
8AB3    13                  INX  D
8AB4    CDE989              CALL PRINT
8AB7    2EEA                MVI  L,0EAH
8AB9    13                  INX  D
8ABA    CDE989              CALL PRINT
8ABD    2149FE              LXI  H,0FE49H
8AC0    13                  INX  D
8AC1    CDE989              CALL PRINT
8AC4    2E69                MVI  L,69H
8AC6    13                  INX  D
8AC7    CDE989              CALL PRINT
8ACA    2E89                MVI  L,89H
8ACC    13                  INX  D
8ACD    CDE989              CALL PRINT
8AD0    2EA9                MVI  L,0A9H
8AD2    13                  INX  D
8AD3    CDE989              CALL PRINT
8AD6    C9                  RET
```

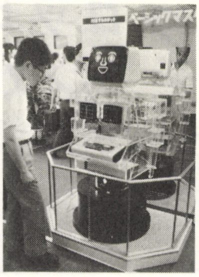
```
                          ;  COMENT 1
8AD7    13100103  COM3:     DB 13H,10H,01H,03H
8ADB    05202009            DB 05H,20H,20H,09H
8ADF    0E160104            DB 0EH,16H,01H,04H
8AE3    051200              DB 05H,12H,00H
8AE6    C2C32020            DB 0C2H,0C3H,20H,20H
8AEA    0D191314            DB 0DH,19H,13H,14H
8AEE    05121920            DB 05H,12H,19H,20H
8AF2    3F2000              DB 3FH,20H,00H
8AF5    D2202033            DB 0D2H,20H,20H,33H
8AF9    3000                DB 30H,00H
8AFB    D3202032            DB 0D3H,20H,20H,32H
8AFF    3000                DB 30H,00H
8B01    DE202031            DB 0DEH,20H,20H,31H
8B05    3000                DB 30H,00H
                          ;  COMENT 2
8B07    D7202020            DB 0D7H,20H,20H,20H
8B0B    0C050614            DB 0CH,05H,06H,14H
8B0F    00                  DB 00H
8B10    D9202020            DB 0D9H,20H,20H,20H
8B14    12090708            DB 12H,09H,07H,08H
8B18    1400                DB 14H,00H
8B1A    02202020            DB 02H,20H,20H,20H
8B1E    0205010D            DB 02H,05H,01H,0DH
8B22    00                  DB 00H
8B23    13202020            DB 13H,20H,20H,20H
8B27    07010D05            DB 07H,01H,0DH,05H
8B2B    20131401            DB 20H,13H,14H,01H
8B2F    121400              DB 12H,14H,00H
0FD0                        ORG 0FD0H
0FD0    210084      TRNS:   LXI  H,8400H
0FD3    110008              LXI  D,0800H

0FD6    01CF0F              LXI  B,0FCFH
0FD9    1A          LLL1:   LDAX D
0FDA    77                  MOV  M,A
0FDB    13                  INX  D
0FDC    23                  INX  H
0FDD    7B                  MOV  A,E
0FDE    B9                  CMP  C
0FDF    C2D90F              JNZ  LLL1
0FE2    7A                  MOV  A,D
0FE3    B8                  CMP  B
0FE4    C2D90F              JNZ  LLL1
0FE7    210084              LXI  H,8400H
0FEA    AF                  XRA  A
0FEB    77                  MOV  M,A
0FEC    23                  INX  H
0FED    77                  MOV  M,A
0FEE    23                  INX  H
0FEF    77                  MOV  M,A
0FF0    C30084              JMP  8400H
                            END
```

```
                              SYMBOL TABLE
* 01

A       0007          ADRS    8310          B       0000          BARI1   88
BARI2   8909          BCHE    8303          BEAM    8312          BEAM1   882
BEAM2   887E          BEAMS   895E          BEE2    8894          C       0001
CH      892C          CHA     888E          CHANG   830D          CHBE2   88EB
CHEB    830A          CLL     8A0C          CLR     8A30          CLRA    8472
CLRL    8A0A  *       COM1    867A          COM2    868F          COM3    8AD7
CONTL   85C5          COUTO   8309          D       0002          DB1     8675
DELAY   830C          DELS    89A8          DEST    8307          E       0003
ENDD    87EF          EXPL    8A96          FIRE    8699          FIUFO   85A7
H       0004          HISCR   8300          HM20    89AF          HM40    89C4
HP20    89B6          HP40    89BD          INPUT   898D          JUST    866C
KEY     8A3C          KEY10   8A84          KEY20   8A8C          KEY30   8A8E
KEYIN   896D          L       0005          LEFT    86E6          LIUFO   865A
LLL1    0FD9          LLU     8613          LOBE2   88B7          LOMT    87BF
LOOP    830B          LOOP1   849B          LOOP2   84B4          M       0006
MCB     87CB          MMMT    879F          MOT     879A          MOTS    859E
MOUFO   8626          NB      87ED          NBEAM   87CE          NEBE    830E
NEW     84F4          NEWS    851A          NNP     8914          PATAN   8314
PLAS    8308          PLAY    852F          PLAYA   854D          PLIN    875E
POINT   86FE          POT     86F7          PRINT   89E9          PSW     0006
RAN     8306          RIGHT   86EE          RND     89D4          RND1    89CB
SCORE   8302          SKB     884A          SKCC    85EF          SKE     8814
SKK2    886C          SKK3    886F          SKK4    8875          SKP     8582
SKPP    857C          SKU     8630          SKUFO   865C          SLO     88DE
SMOT    87AA          SOUN    881E          SOUND   8975          SP      0006
SPPP    8773          SS      858B          SSKE    880D          SSS     8586
ST      8462          STAR    8410          START   8400  *       SUBT    8A28
TRNS    0FD0  *       TVDS3   8A14          UFO     8603  *       UFO2    8304  *
UFO3    8305          UFOA    8639          WA      89F6          WAIT    89F2
WAITL   8A00
```

マイクロコンピューターショウ'79 大阪

temcy
東亜マイクロコンピュータ㈱

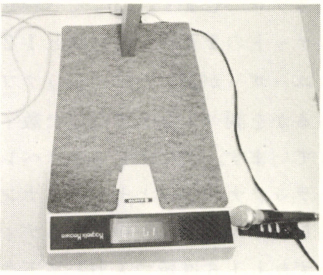
◀東亜マイクロコンピューター



▶日立ベーシックマスターによるロボット大阪で初登場

apple II
BMC ㈱インターナショナル
apple land 1

▶BMCインターナショナル



◀三洋電機の
しゃべる身長機

日本マイコンクラブ・マイコンコンテスト
日本マイコンクラブ

▲日本マイコンクラブ

apple
コムスポット共立

▶コムスポット共立

6月28日～30日の3日間，大阪の国際見本市会館でマイクロコンピューターショウ'79大阪が開催されました。内容については，先月号までに何度も紹介されているとおりで東京のものとさして変化はありませんでしたが，地元の東亜マイクロコンピュータ，共立電子，BMCインターナショナル等が出展しました。

製品で，大阪で初めて登場したものとしては，関西の松下，シャープ，三洋の3社が特に力を入れている音声合成装置の応用製品の一部が三洋電機によって出展されていました。応用例としては，しゃべる身長機，しゃべる時計などですが，今後学習用，家庭用にもこの種の技術を使った製品が続々と登場してきそうです。

同ショウの開会に際してのレセプションでは，大阪府商工部その他の来賓から，今後の産業発展の重要な基礎になる情報産業の元である，マイクロコンピュータのショウがはじめて大阪で開かれることに対しての意義の大きさが強調されました。

ミニフロッピーによるシステム拡張シリーズ

第２弾──がんばれTK-80BS──

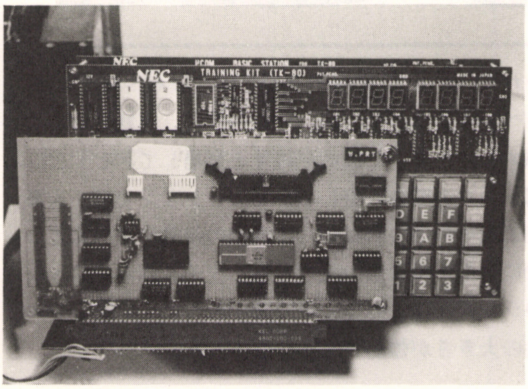
フロッピーディスクオペレーションシステム（ソフトウエア編）

林　泰考／高垣虎雄

前回のテストプログラムが完全に動作しましたら、次にＢＳのベーシックとリンクしたプログラムを入れて下さい。このプログラムはＢＳのベーシックのＧＥＴ、ＰＵＴ、ＨＬＳＴ、をそれぞれロード、セーブ、ＢＳモニタへのジャンプに割当てております。

今回のプログラムはＲＡＭエリアに入れることを前提としていますので、９４００(H)番地からロードします。私共はディスクコントローラーにＰＲＯＭをのせており、したがって７８００(H)番地でこのプログラムを走らせています。

誤りなくプログラムがロードできましたら、ＢＳのモニタからＧＯ、９４００でスタートです。このプログラムの使用方法を簡単に説明します。まず、９４００(H)からスタートするとＢＳのベーシックで定義されているＧＥＴ、ＰＵＴ、ＨＬＳＴ、をそれぞれセットし、各々のジャンプ先をＲＡＭに書き込んでＢＳのベーシックへ入ります。この後は通常の使用法でベーシックプログラムをランさせます。



ベーシックプログラムをディスクにセーブしたい時は〝ＰＵＴ〟と打ち込みますと自動的にページ数をセットすると同時にディスプレーします。ここでページ数というのは、ディスケットの１セクタを意味し１２８バイトのことです。ユーザーが書いたベーシックプログラムが何バイトあるかを調べ１２８で割った数字で１６進数表示となっています。次にディスクオペレーションシステムはトラックナンバーとセクターナンバーを聞いて来ます。これはユーザーが指定するディスク上の番地です。いずれも１６進数で入力して下さい。

例えばベーシックプログラムを書いて〝ＰＵＴ〟と打ち２ＰＡＧＥ　ＲＥＱＵＩＲＥと表示されますとディスケットの２セクターが必要であるということです。次にトラック３、セクター１と入れますと、その指定されたトラック、セクターに目的のベーシックプログラムがセーブされます。但し、２ページ必要な場合は指定したトラック、セクターから始まって２セクターに入り、さらにページ数が大きくなり１トラックをオーバーする場合は次のトラックにも入ります。

今回のディスクオペレーションシステムではこれらの取り扱いはしておりません。つまり、何トラックの何セクターから何ページ分に何というプログラムが入っているかは、管理していません。したがって、ユーザーはベーシックプログラムをセーブした時そのトラック、セクター、ページをどこかへ記録しておかなければなりません。そして次にロードする時にこのディスク上の番地を指定して呼び出す必要があります。

これらをプログラムで行う事は当然できるわけですが、プログラムが大きくなり、ＢＳのＲＡＭ領域では

料金受取人払

郵便往復はがき

１４１-□□

大崎局承認
226

差出有効期間
昭和55年５月
31日まで

返信

（受取人）
東京都品川区
東五反田１—11—15

電波新聞社
出版販売部行

本社・支局通信網

東京本社	03-445-6111	北陸総局	0762-63-8661	九州総局	092-431-7411
大阪本社	06-203-3361	福井支局	0776-22-4712	九州販売センター	0963-80-7500
名古屋支局	052-261-4541	京都支局	075-221-8021	鹿児島支局	0992-20-1733
札幌支局	011-281-2701	神戸支局	078-391-5885	長崎支局	0958-45-0923
仙台支局	0222-27-7211	広島支局	0822-28-5581	大分通信部	0975-45-7187
関東総局	0273-26-3206	高松支局	0878-61-3111	宮崎通信部	0985-25-4712
静岡支局	0542-54-6405	下関支局	0832-67-7478		
新潟支局	0252-45-2526	北九州支局	093-521-4101		

㊞

MICROHANDBOOK OF MICROCOMPUTERS

マイコンガイド／ノート

1979／80

待望の発刊！
最新の情報を盛り込んだ
マイコン総合資料集

掲載内容

- **基礎編**
  - 第一章　マイクロコンピュータの概要
  - 第二章　マイクロコンピュータのハードウェア
  - 第三章　マイクロコンピュータのソフトウェア
- **応用編**
  - 第四章　システム設計
- **動向編**
  - 第五章　マイクロコンピュータの標準化
- **資料編**
  - 全国のマイコンおよび関連機器販売店、営業所、技術相談所、一覧表他

定価1、500円
〒160
B6判

電波新聞社
〒141　東京都品川区
東五反田１—11—15
電話　03(445)6111(大代表)

郵便往復はがき

□□□-□□

切手

往信

◎申込書にご記入の上ご送金下さい。入金後発送致します。

購読申込書

昭和　　年　　月　　日

マイコンガイドノート’79/’80を　　　　部申し込みます

□職場購読　　□個人購読　　**※購読料金は前金制になっております**

現金書留でご送金下さる時は必ずこの申込書葉書を同封して下さい

お届先住所		
□□□-□□		
ご購読者名		業種内容及びTEL
会社/職場名 又は氏名　　㊞		TEL（　　）　－
個人購読の場合 勤務先	所属	職業
TEL（　）－		

購読料金　1冊　1,500円〒160円計1,660円

郵便振替番号：東京5－51961

□郵便振替で送金しました
□現金書留で送金しました
□請求書を送ってほしい

※通信欄

不十分です。したがって少々不便でもディスクのアドレスとページ数を記録しておく事でがまんして下さい。それでもセーブ・ロード共「アッ」という間に終ります。

〝ＰＵＴ〟でセーブが終りましたら次に再びベーシックに入り〝ＮＥＷ〟でクリアーした後、〝ＧＥＴ〟と打ち込みますと、今度はページ数、トラックナンバー、セクターナンバーを聞いてきます。先にセーブした、プログラムのディスク番地を入力すると、目的のプログラムをロードしてベーシックにもどります。当然のことながら入力は全て「ＣＲ」（ＢＳの場合はＮＥＷＬＩＮＥ）で終了します。

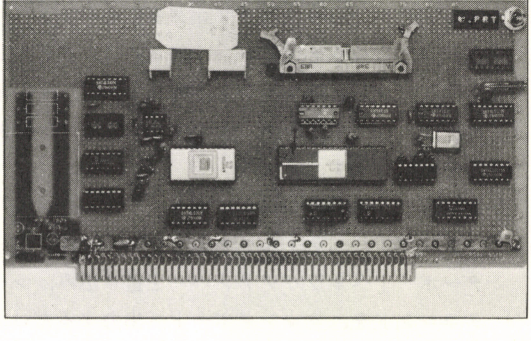
順にプログラムをセーブして行き最終トラックをはみ出した場合は〝ＤＩＳＫＦＵＬＬ〟エラーを出してＣＰＵはＨＡＬＴになります。したがってＤＩＳＫＦＵＬＬが出た場合はリセットから入りなおして下さい。

なお、ミニディスクはトラック数２３Ｈ、セクター数１２Ｈで、トラックは0から、セクターは1から始まります。この点注意して下さい。

ディスクオペレーションシステムを簡単に説明しておきます。

ＥＵＴＲＹ：プログラムはここからスタートします。
ＧＥＴ、ＰＵＴ、ＨＬＳＴ、をそれぞれＬＯＡＤ ＳＡＶＥ、ＢＳＭＯＮＩＴＯＲにジャンプさせます。ジャンプコードを書いた後ベーシックに入ります。

ＬＯＡＤ：ロードのメインプログラムです。
ディクスを初期状態にしオープニングメッセージを出します。次にページ、トラック、セクター数をたずね、それぞれ入力を８２０２(Ｈ)～８２０４(Ｈ)番地に格納し、入力されたディスクアドレスにヘッドを移動します。準備ができたらディスクをリードします。入力されたページ数をリードしたならばベーシックへもどります。



BS
μCOM
BASIC STATION
TK-80BS
NEC

ＳＡＶＥ：セーブのメインプログラムです。
ＬＯＡＤ同様ディスクを初期状態にもどし、オープニングメッセージを出します。次にベーシックでかかれたプログラムの長さを調べ、何ページ必要かを表示し同時に８２０４(Ｈ)に格納します。トラック、セクターを入力されるとこれを８２０２、８２０３(Ｈ)番地に格納しディスクのヘッドを目的の場所に移動し必要なページ数だけ書きこみ終了すればベーシックにもどります。

ＯＰＥＮ：ディスクを初期状態にしオープニングメッセージを出します。

ＯＰＥＮ１：トラックとセクターを聞くメッセージを出し、入力をそれぞれ８２０２、８２０３番地に格納します。

ＯＵＴＭＳＧ：ＨＬで指定されたメッセージアドレスのキャラクターをディスプレーにアウトプットします。０３がくるとリターンします。

ＣＯＮＯＵＴ：ＢＳのアウトプットルーチンを呼び出します。ただし、キャラクターが０Ａ(Ｈ)であればＣＲ、ＬＲを出し、文字であれば８４７９(Ｈ)番地に１キャラクター書き込みＢＳのＯＵＴルーチンをコールします。〔ＣＡＬＬ　０Ｆ９Ａ０(Ｈ)〕

ＣＲＬＦ：ＢＳではＣＲでなくＬＲつまりＮＥＷＬＩＮＥを使用していますのでＬＦ（０Ａ(Ｈ)）が来ると画面を改行しラインフィードします。

ＧＥＴＮ：コンソールから１字取り込んで０～Ｆまで文字を選択します。これ以外の文字が来ればエラーを出します。正しい０～Ｆの文字であればこれをＡＳＣＩＩ→ＨＥＸへの変換をしてＬレジ

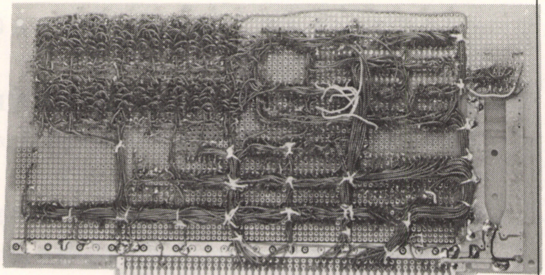
スタの下４ＢＩＴに入れ，次の文字の受け入れのため４桁シフトアップします。　次の文字も同様に，Ｌレジスタの下４ＢＩＴに入れ，０～ＦＦまでの文字を受け入れますがこのルーチンでは何回入出しても最後の２文字がＬレジスターに残るようにしてあります。もちろん１文字だけの場合は上位４ＢＩＴには０が入ります。

ＣＯＮＶ：　ＡＳＣＩＩからＨＥＸへの変換ルーチンです。

ＣＯＮＵ１：　ＨＥＸからＡＳＣＩＩへの変換ルーチンで，ＡレジスターにＨＥＸの２文字が入っていますから，これを１文字ずつ取り出します。まずＡをＣにセーブしておき，Ａを４ＢＩＴシフトして上位４ＢＩＴを下位４ＢＩＴに入れます。そして上位４ＢＩＴを０にして（ＡＮＩ ０Ｆ(H)）ＡＳＣＩＩにもどし上位１文字を出力します。同様に下位４ＢＩＴもＡＳＣＩＩに変換して出力します。Ｂレジスタはカウンターに使っています。したがって２文字変換すればリターンします。

ＣＯＮＩＮ：　キー・ボードから１字取り込むルーチンです。ＢＳはメモリーマップドＩ／Ｏでステータスが７ＤＦＥ(Ｈ)。データーが７ＤＦＣ(Ｈ)です。

ＧＥＴＳＣ：　ベーシックで書かれたプログラムの長さを調べて，ページ数を計算するルーチンです。ＢＳのベーシックでは８８００(Ｈ)番地にプログラムの最終アドレスが入るようになっていますから，これを読み出します。又，ベーシックプログラムは，８８００番地以降に入りますから，７８００(Ｈ)を加えてやればプログラム長がＨＬに残ります。Ｌレジスターは７Ｆで１ページですからＦＦで２ページ，したがってＬレジスターが０でなければ左へシフトしキャリーが出れば８０以上ですから２ページ必要となりキャリーが出なければ１ページでよいことになります。　さらにＨレジスターはその倍の値がページ数になりますからＤＡＤ　Ｈで１ケタ繰り上げます。　各々の値を加えて８２０４番地に格納します。



ＯＰＭＳＧ：～ＭＳＧ５：　各々のメッセージが入っています。　なお，リストではＣＰ／Ｍのアッセンブラを使っていますので，機械語の方はメッセージ全部が入りませんので，文字をＡＳＣＩＩになおして打込んで下さい。

ＲＥＡＤ：ディスクからＤＡＴＡを読み出すルーチンです。　まずＣレジスターにページ数を入れカウンターとします。ＨＬを読出したデーターの格納先番地に使います。ＢＳベーシックでは８８００番地です。　ディスクのヘッドを目的のトラックへ移動（シーク）します。　リードコマンドを出してモーターを回転させ，約１ｍＳＥＣ待ちます。ＢレジスタをＢＹＴＥカウンターに使うため80(Ｈ)(128)を入れておきます。　セクターナンバーを8202番地から読み出してセクターポートへ出力しあらためてリードコマンドを出します。これで準備完了です。　ディスクのステータスを読み出してＤＲＱが１になれば１２８バイトのデータを読み出し，ＨＬの番地つまり8800番地から順に書き込んでいきます。　Ｂレジスターが０になれば１２８バイト終了ですが，さらにＣレジスターのページ数が残っておれば次のセクターを読み出します。　しかし，セクター番号が12(Ｈ)をこえた場合は次のトラックへ移動します。全部読み出しが完了すればエラーステータスを読み出して8200番地に格納します。今回は特にエラーチェックを行っていませんので，気になる方は8200番地をモニターで調べて下さい。最後にモーターを止めてベーシックにもどります。

ＷＲＩＴＥ：　ベーシックプログラムをディスクへセーブするルーチンです。　基本的にはＲＥＡＤと同じでＲＥＡＤコマンドとＷＲＩＴＥコマンドが違うだけです。なお，エラーステータスは8201番地に入ります。

ＳＥＥＫ：　目的のトラックへヘッドを移動するルーチンです。　ディスクをセレクトした後，データーポートへトラックナンバーを書き込み，シークコマンドを，コマンドポートへ出力するだけであとはシークが完了するまで待ちます。

REST： ヘッドをトラック００にもどすルーチンです。　ディスクをセレクトした後，リストアーコマンドをコマンドポートへ出力しＳＥＥＫと同様に移動が完了するまで待ちます。トラック００にヘッドがもどったらモーターを止めてリターンします。

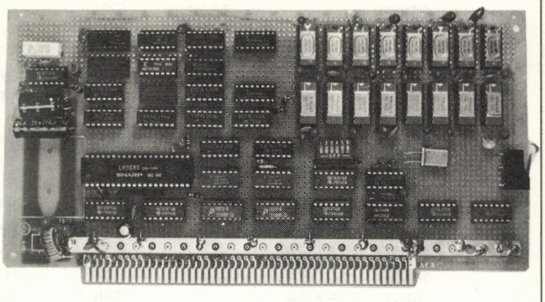
WAIT： ウエイトルーチンでＡレジスターに比較すべき数字を入れてこのルーンを呼びます。

STEP： リード，ライトの時に次のトラックへ移動するルーチンです。　8203番地に入っているトラック番号を取り出し一つ増して最終トラックでなければ再び8203番地にトラック番号を書き込んで，次にセクター番号を１にもどし同様8202番地に入れておきます。

FULL： 最終トラックをこえた場合にエラーを出しＨＡＬＴ状態にするルーチンです。

サブルーチンを一つずつ見て行けば比較的簡単ですからみなさんもさらに使い易いように改造して下さい。

ベーシックプログラムでなく一般の機械語のプログラムをセーブ又はロードする場合はモニターで8802番地に転送し8800番地から２バイトにプログラム長＋8800(Ｈ)を入れればセーブできますが，こういう目的に使われる場合はセーブアドレスロードアドレスをキー・ボードから入力してセーブ，ロードできるプログラムを書いていますので必要な方はお知らせ下さい。



▲来月製作のＺ-80基板

来月はいよいよＺ－80の登場です。今回でＴＫ－80ＢＳに大容量ランダムアクセス外部メモリであるミニフロッピーディスクを接続しました。来月はさらに，ＣＰＵをＺ－80に取換え，ダイナミックメモリを追加し，ＢＳの機能をさらに強化します。

編集部より

人気の〝がんばれＴＫ－80ＢＳシリーズ〟　第１弾で，筆書名，林泰考さんがぬけていました，お詫びして訂正させていただきます。

```
                      ;
                      ;
                      ;       ****** TK80BS DISK OPERATION SYSTEM *****
                      ;
                      ;              WRITEN BY TAKAGAKI TORAO
                      ;                         MAY 11 1979
                      ;
                      ;
                      ; ｺﾉ ﾌﾟﾛｸﾗﾑ ﾊ TK80 ｵﾖﾋﾞ BS ﾄ ｼｭｶﾞｰﾄ 400 ｵﾖﾋﾞ
                      ; ｾﾝﾖｳ ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ ｵ ｼﾖｳ ｼﾀ ﾃﾞｨｽｸｵﾍﾟﾚｰｼｮﾝ ｼｽﾃﾑ ﾃﾞｽ ｡
                      ; BS ﾉ GET PUT ﾃﾞ ﾍﾞｰｼｯｸ ﾉ ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ ｵ ﾛｰﾄﾞ ｾｰﾌﾞ ｽﾙｺﾄ ｶﾞ
                      ; ﾃﾞｷﾏｽ ｡
                      ; [ ﾅｵ ｺﾉ ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ ﾊ CP/M ｱｯｾﾝﾌﾞﾗｰ ﾃﾞ ｺﾝﾊﾟｲﾙ ｼﾀﾓﾉﾃﾞｽ ｡]
                      ;
 008C =               RDCMD   EQU     8CH     ;READ COMMAND
 00AC =               WTCMD   EQU     0ACH    ;WRITE COMMAND
 0013 =               SECMD   EQU     13H     ;SEEK COMMAND
 0003 =               RSCMD   EQU     03      ;RESTORE COMMAND
                      ;
 0074 =               CMD     EQU     74H     ;COMMAND PORT
 0074 =               STAT    EQU     74H     ;STATUS PORT
 0076 =               SECTOR  EQU     76H     ;SECTOR PORT
 0077 =               DATA    EQU     77H     ;DATA   PORT
 0078 =               SELECT  EQU     78H     ;SELECT PORT
                      ;
 0000 =               DESEL   EQU     0       ;DESELECT
 0001 =               DISK    EQU     1       ;SELECT DISK 1
 0012 =               NSECT   EQU     12H     ;SECTOR PER TRACK
 0023 =               NTRK    EQU     23H     ;TRACK PER SIDE
                      ;
 8200 =               RAMB    EQU     8200H   ;RAM BASE OF TK80
 8200 =               RERSV   EQU     RAMB+0  ;READ ERROR STATUS BUFFER
 8201 =               WERSV   EQU     RAMB+1  ;WRITE ERROR STATUS BUFFER
```

```
8202 =          SECNO   EQU     RAMB+2  ;SECTOR NUMBER SAVED ADDRESS
8203 =          TRKNO   EQU     RAMB+3  ;TRACK NUMBER SAVED ADDRESS
8204 =          RECNO   EQU     RAMB+4  ;RECODE NUMBER SAVED ADDRESS
87FF =          BARAM   EQU     87FFH   ;BS BASIC RAM ADDRESS
F000 =          BSMON   EQU     0F000H  ;BS MONITOR ENTRY
E000 =          BASIC   EQU     0E000H  ;BS BASIC ENTRY
                ;
9400                    ORG     9400H   ;START ADDRESS
                ;
9400 3EC3       ENTRY:  MVI     A,0C3H  ;SET JUMP CODE
9402 32F584             STA     84F5H   ;BS´S ´GET´ LOCATION
9405 32F884             STA     84F8H   ;BS´S ´PUT´ LOCATION
9408 32EC84             STA     84ECH   ;BS´S ´HLST´ LOCATION
940B 212094             LXI     H,LOAD  ;´GET´ IS LOAD
940E 22F684             SHLD    84F6H   ;
9411 214294             LXI     H,SAVE  ;´PUT´ IS SAVE
9414 22F984             SHLD    84F9H   ;
9417 2100F0             LXI     H,BSMON ;´CHECK´ IS BS MONITOR
941A 22ED84             SHLD    84EDH   ;
941D C300E0             JMP     BASIC   ;GO TO BASIC
                ;
                ;       READ SECTORS

                ;
9420 CD6694     LOAD:   CALL    OPEN    ;SET INITIALIZE
9423 216B95             LXI     H,MSG0  ;ENTER PAGES NUMBER
9426 CD9A94             CALL    OUTMSG  ;OUT OF MESSAGE
9429 CDC394             CALL    GETN    ;GET PAGES
942C 7D                 MOV     A,L     ;
942D 320482             STA     RECNO   ;SAVE PAGES
9430 CD7694             CALL    OPEN1   ;GET TRACK AND SECTOR NUMBER
9433 CDDA95             CALL    READ    ;GET DATA
9436 21C895             LXI     H,MSG6  ;MESSAGE OF COMPLETE
9439 CD9A94             CALL    OUTMSG  ;OUT OF ITS
943C CDB294             CALL    CRLF
943F C300E0             JMP     BASIC   ;RETURN TO BASIC
                ;
                ;       WRITE SECTORS
                ;
9442 CD6694     SAVE:   CALL    OPEN    ;SET INITIALIZE
9445 CD2095             CALL    GETSC   ;GET PAGES NUMBER
9448 CDF694             CALL    CONV1   ;CONVERT TO ASCII
944B 21A395             LXI     H,MSG3  ;SET MESSAGE 3
944E CD9A94             CALL    OUTMSG  ;OUT OF ITS
9451 CDB294             CALL    CRLF    ;
9454 CD7694             CALL    OPEN1   ;GET TRACK AND SECTOR NUMBER
9457 CD2F96             CALL    WRITE   ;SAVE DATA
945A 21C895             LXI     H,MSG6  ;MESSAGE OF COMPLETE
945D CD9A94             CALL    OUTMSG  ;OUT OF ITS
9460 CDB294             CALL    CRLF
9463 C300E0             JMP     BASIC   ;RETURN TO BASIC
                ;
                ;       DISK OPEN AND INITIALIZE
                ;
9466 CD9E96     OPEN:   CALL    REST    ;HEAD MOVE TO HOME POSITION
9469 CDB294             CALL    CRLF    ;
946C 214A95             LXI     H,OPMSG ;OPENING MESSAGE
946F CD9A94             CALL    OUTMSG  ;OUT OF MESSAGE
9472 CDB294             CALL    CRLF    ;
9475 C9                 RET
9476 CDB294     OPEN1:  CALL    CRLF    ;
9479 217895             LXI     H,MSG1  ;GET MESSAGE 1
947C CD9A94             CALL    OUTMSG  ;OUT OF MESSAGE
947F CDC394             CALL    GETN    ;GET TRACK NUMBER
9482 7D                 MOV     A,L     ;
9483 320382             STA     TRKNO   ;SAVE TRACK NUMBER
9486 CDB294             CALL    CRLF    ;
9489 218D95             LXI     H,MSG2  ;GET MESSAGE 2
948C CD9A94             CALL    OUTMSG  ;OUT OF MESSAGE
948F CDC394             CALL    GETN    ;GET SECTOR NUMBER
9492 7D                 MOV     A,L     ;
9493 320282             STA     SECNO   ;SAVE SECTOR NUMBER
9496 CDB294             CALL    CRLF    ;
9499 C9                 RET
```

```
                   ;
                   ;        OUT OF MESSAGE
                   ;
949A 7E            OUTMSG: MOV     A,M      ;
949B FE03                  CPI     03       ;END OF MESSAGE ?
949D C8                    RZ

949E CDA694                CALL    CONOUT   ;OUT OF CHARACTOR
94A1 23                    INX     H        ;NEXT CHARACTOR
94A2 C39A94                JMP     OUTMSG   ;AGAIN
94A5 C9                    RET
                   ;
                   ;        CONSOL OUT
                   ;
94A6 FE0A          CONOUT: CPI     0AH      ;NEW LINE ?
94A8 CAB294                JZ      CRLF     ;IF NEW LINE, OUT CRLF
94AB 327984                STA     8479H    ;SET CHARACTOR TO BS BUFFER
94AE CDA0F9                CALL    0F9A0H   ;BS OUT ROUTIN
94B1 C9                    RET
                   ;
                   ;        OUT CRLF
                   ;
94B2 3E0D          CRLF:   MVI     A,0DH
94B4 327984                STA     8479H
94B7 CDA0F9                CALL    0F9A0H
94BA 3E0A                  MVI     A,0AH
94BC 327984                STA     8479H
94BF CDA0F9                CALL    0F9A0H
94C2 C9                    RET
                   ;
                   ;        GET NUMBER OF HEX
                   ;
94C3 210000        GETN:   LXI     H,0      ;CLEAR HL
94C6 CD1195        GETN0:  CALL    CONIN    ;GET ONE CHARACTOR
94C9 FE0A                  CPI     0AH      ;NEW LINE ?
94CB C8                    RZ
94CC FE30                  CPI     30H      ;INPUT
94CE DAE294                JC      GETN1    ;CHARACTOR ARE
94D1 FE47                  CPI     47H      ;0 - F ?
94D3 D2E294                JNC     GETN1    ;IF NOT, ERROR
94D6 CDEE94                CALL    CONV     ;CONVERT TO HEX
94D9 29                    DAD     H
94DA 29                    DAD     H
94DB 29                    DAD     H
94DC 29                    DAD     H
94DD 85                    ADD     L
94DE 6F                    MOV     L,A
94DF C3C694                JMP     GETN0    ;NEXT CHARACTOR
94E2 CDB294        GETN1:  CALL    CRLF     ;
94E5 21B195                LXI     H,MSG4   ;GET ERROR MESSAGE
94E8 CD9A94                CALL    OUTMSG   ;OUT OF ITS
94EB C3C394                JMP     GETN     ;REENTER
                   ;
                   ;        CONVERT TO HEX FROM ASCII
                   ;
94EE D630          CONV:   SUI     30H
94F0 FE10                  CPI     10H
94F2 F8                    RM
94F3 D607                  SUI     7
94F5 C9                    RET
                   ;
                   ;        CONVERT TO ASCII FROM HEX
                   ;
94F6 4F            CONV1:  MOV     C,A

94F7 0602                  MVI     B,2
94F9 0F                    RRC
94FA 0F                    RRC
94FB 0F                    RRC
94FC 0F                    RRC
```

```
94FD E60F        CONV2:  ANI     0FH
94FF C630                ADI     30H
9501 FE3A                CPI     3AH
9503 FA0895              JM      CONV3
9506 C607                ADI     7
9508 CDA694      CONV3:  CALL    CONOUT
950B 05                  DCR     B
950C C8                  RZ
950D 79                  MOV     A,C
950E C3FD94              JMP     CONV2
                 ;
                 ;       CONSOL INPUT
                 ;
9511 3AFE7D      CONIN:  LDA     7DFEH   ;ADDRESS OF STATUS
9514 E620                ANI     20H     ;CHECK STATUS
9516 CA1195              JZ      CONIN   ;TRY AGAIN
9519 3AFC7D              LDA     7DFCH   ;GET CHARACTOR
951C CDA694              CALL    CONOUT  ;ECHO BACK
951F C9                  RET
                 ;
                 ;       GET RECODE NUMBER
                 ;
9520 2A0088      GETSC:  LHLD    BARAM+1 ;READ PROGRAM END ADDRESS
9523 110078              LXI     D,7800H ;
9526 19                  DAD     D       ;SET PROGRAM LENGTH TO HL
9527 7D                  MOV     A,L     ;
9528 FE00                CPI     0       ;
952A CA4195              JZ      GETSC2
952D 17                  RAL
952E DA4595              JC      GETSC3
9531 3E01                MVI     A,01    ;SET RECODE NUMBER
9533 320482      GETSC1: STA     RECNO   ;SAVE RECODE NUMBER
9536 AF                  XRA     A       ;CLEAR A
9537 6F                  MOV     L,A     ;CLEAR L
9538 29                  DAD     H       ;256 BYTES ARE 2 PAGES
9539 3A0482              LDA     RECNO   ;GET PAGE NUMBER
953C 84                  ADD     H       ;
953D 320482              STA     RECNO   ;SAVE PAGE NUMBER
9540 C9                  RET
                 ;
9541 AF          GETSC2: XRA     A       ;SET 0 TO A REG.
9542 C33395              JMP     GETSC1
9545 3E02        GETSC3: MVI     A,02    ;SET 2 PAGE
9547 C33395              JMP     GETSC1
                 ;
                 ;       MESSAGE
                 ;
954A 2A2A544B380PMSG:    DB      '**TK80BS DISK OPERATION SYSTEM**'
956A 03                  DB      03
956B 454E544552MSG0:     DB      'ENTER PAGES '
9577 03                  DB      03
9578 454E544552MSG1:     DB      'ENTER TRACK NUMBER  '

958C 03                  DB      03
958D 454E544552MSG2:     DB      'ENTER SECTOR NUMBER  '
95A2 03                  DB      03
95A3 2050414745MSG3:     DB      ' PAGE REQUIRE'
95B0 03                  DB      03
95B1 203F202052MSG4:     DB      ' ?  REENTER '
95BD 03                  DB      03
95BE 4449534B20MSG5:     DB      'DISK FULL'
95C7 03                  DB      03
95C8 46554E4354MSG6:     DB      'FUNCTION COMPLETE'
95D9 03                  DB      03
                 ;
                 ;       READ A SECTOR
                 ;
95DA 3A0482      READ:   LDA     RECNO   ;GET PAGE NUMBER
95DD 4F                  MOV     C,A     ;SAVE IT
95DE 21FF87              LXI     H,BARAM ;SET DATA LOAD ADDRESS
95E1 CD8496      READ3:  CALL    SEEK    ;MOVE HEAD
```

```
95E4 3E8C               MVI    A,RDCMD ;MOTOR ON
95E6 D374               OUT    CMD     ;OUT OF IT
95E8 3E05     READ0:    MVI    A,05H   ;
95EA CDB796             CALL   WAIT    ;WAIT M SEC
95ED 0680               MVI    B,80H   ;SET 128 BYTES
95EF 3A0282             LDA    SECNO   ;READ SECTOR NUMBER
95F2 D376               OUT    SECTOR  ;OUT OF ITS
95F4 3E8C               MVI    A,RDCMD ;SET READ COMMAND
95F6 D374               OUT    CMD     ;OUT OF COMMAND
95F8 DB74     READ1:    IN     STAT    ;READ STATUS
95FA E602               ANI    02      ;CHECK DRQ
95FC CAF895             JZ     READ1   ;WAIT TO DRQ
95FF DB77               IN     DATA    ;IF CARRY IS COME
9601 77                 MOV    M,A     ;GET DATA
9602 23                 INX    H       ;NEXT DATA ADDRESS
9603 05                 DCR    B       ;CHECK BYTE NUMBER
9604 C2F895             JNZ    READ1   ;IF NOT 128 BYTES, GET NEXT DATA
9607 0D                 DCR    C       ;IF READ ONE PAGE
9608 CA1A96             JZ     READ2   ;END OF READ
960B 3A0282             LDA    SECNO   ;GET OLD SECTOR NUMBER
960E 3C                 INR    A       ;NEXT SECTOR
960F FE12               CPI    NSECT   ;IF LAST SECTOR
9611 D22996             JNC    NXTRKR  ;NEXT TRACK
9614 320282             STA    SECNO   ;STORE NEW SECTOR NUMBER
9617 C3E895             JMP    READ0   ;NEXT SECTOR
961A DB74     READ2:    IN     STAT    ;GET STATUS
961C 320082             STA    RERSV   ;DISK STATUS IS HERE
961F 3EFF               MVI    A,0FFH  ;
9621 CDB796             CALL   WAIT    ;WAIT 1 SEC.
9624 3E00               MVI    A,DESEL ;MOTOR OFF
9626 D378               OUT    SELECT  ;FUNCTION COMPLETE
9628 C9                 RET
9629 CDC096   NXTRKR:   CALL   STEP    ;GET NEW TRACK
962C C3E195             JMP    READ3   ;STEP IN
              ;
              ;         WRITE A SECTOR
              ;
962F 3A0482   WRITE:    LDA    RECNO   ;SET PAGE NUMBER
9632 4F                 MOV    C,A     ;

9633 21FF87             LXI    H,BARAM ;SET DATA SAVE ADDRESS
9636 CD8496   WRITE3:   CALL   SEEK    ;MOVE HEAD
9639 3E8C               MVI    A,RDCMD ;MOTOR ON
963B D374               OUT    CMD     ;OUT OF IT
963D 3E05     WRITE0:   MVI    A,05H   ;WAIT M SEC
963F CDB796             CALL   WAIT    ;
9642 0680               MVI    B,80H   ;SET 128 BYTES
9644 3A0282             LDA    SECNO   ;GET SECTOR NUMBER
9647 D376               OUT    SECTOR  ;OUT OF ITS
9649 3EAC               MVI    A,WTCMD ;GET WRITE COMMAND
964B D374               OUT    CMD     ;OUT OF COMMAND
964D DB74     WRITE1:   IN     STAT    ;READ STATUS
964F E602               ANI    02      ;CHECK DRQ
9651 CA4D96             JZ     WRITE1  ;WAIT DRQ
9654 7E                 MOV    A,M     ;GET DATA
9655 D377               OUT    DATA    ;WRITE ONE BYTE
9657 23                 INX    H       ;NEXT SAVE ADDRESS
9658 05                 DCR    B       ;CHECK BYTE NUMBER
9659 C24D96             JNZ    WRITE1  ;IF NOT 128 BYTES, GET NEXT DATA
965C 0D                 DCR    C       ;IF WRITE ONE PAGE
965D CA6F96             JZ     WRITE2  ;END OF WRITE
9660 3A0282             LDA    SECNO   ;SET OLD SECTOR NUMBER
9663 3C                 INR    A       ;NEXT SECTOR
9664 FE12               CPI    NSECT   ;IF LAST SECTOR
9666 D27E96             JNC    NXTRKW  ;NEXT TRACK
9669 320282             STA    SECNO   ;SAVE IT
966C C33D96             JMP    WRITE0  ;NEXT SECTOR
966F DB74     WRITE2:   IN     STAT    ;GET STATUS
9671 320182             STA    WERSV   ;SAVE ERROR STATUS
9674 3EFF               MVI    A,0FFH  ;WAIT 1 SEC.
9676 CDB796             CALL   WAIT    ;
```

```
9679 3E00              MVI    A,DESEL ;MOTOR OFF
967B D378              OUT    SELECT  ;
967D C9                RET
967E CDC096   NXTRKW:  CALL   STEP    ;STEP IN
9681 C33696            JMP    WRITE3  ;NEW TRACK
              ;
              ;        SEEK TRACK
              ;
9684 3E01     SEEK:    MVI    A,DISK  ;SELECT DISK
9686 D378              OUT    SELECT  ;OUT SELECT CODE
9688 3A0382            LDA    TRKNO   ;GET TRACK NUMBER
968B D377              OUT    DATA    ;SET TRACK
968D 3E13              MVI    A,SECMD ;SET SEEK COMMAND
968F D374              OUT    CMD     ;
9691 DB74     SEEK1:   IN     STAT    ;GET STATUS
9693 E601              ANI    01      ;CHECK BUSY
9695 CA9196            JZ     SEEK1   ;IF BUSY,WAIT
9698 3EFF              MVI    A,OFFH
969A CDB796            CALL   WAIT    ;WAIT 1 SEC
969D C9                RET
              ;
              ;        RESTORE FOR HEAD
              ;
969E 3E01     REST:    MVI    A,DISK  ;SELECT DISK 1
96A0 D378              OUT    SELECT  ;
96A2 3E03              MVI    A,RSCMD ;SET RESTORE COMMAND

96A4 D374              OUT    CMD     ;
96A6 DB74     REST1:   IN     STAT    ;GET STATUS
96A8 E601              ANI    01      ;CHECK  BUSY
96AA C2A696            JNZ    REST1   ;IF BUSY, WAIT
96AD 3EFF              MVI    A,OFFH  ;
96AF CDB796            CALL   WAIT    ;WAIT 1 SEC
96B2 3E00              MVI    A,DESEL ;MOTOR OFF
96B4 D378              OUT    SELECT  ;
96B6 C9                RET

              ;
              ;        WAIT 1 SECOND
              ;
96B7 110000   WAIT:    LXI    D,0     ;CLEAR DE
96BA 13       WAIT1:   INX    D       ;COUNT UP TO DE
96BB BA                CMP    D       ;IF NOT FF00
96BC C2BA96            JNZ    WAIT1   ;CONTINUE COUNT UP
96BF C9                RET            ;RETURN
              ;
              ;        NEXT TRACK
              ;
96C0 3A0382   STEP:    LDA    TRKNO   ;GET TRACK NUMBER
96C3 3C                INR    A       ;NEXT TRACK
96C4 FE23              CPI    NTRK    ;IF LAST TRACK
96C6 D2DB96            JNC    FULL    ;HALT
96C9 320382            STA    TRKNO   ;SAVE NEW TRACK
96CC 3E01              MVI    A,1     ;
96CE 320282            STA    SECNO   ;SAVE SECTOR 01
96D1 3ED0              MVI    A,0D0H  ;FORCE INTERRUPT
96D3 D374              OUT    CMD     ;
96D5 3E05              MVI    A,05H   ;WAIT M SEC
96D7 CDB796            CALL   WAIT    ;
96DA C9                RET
              ;
              ;        DISK FULL ERROR
              ;
96DB 21BE95   FULL:    LXI    H,MSG5  ;SET DISK FULL MESSAGE
96DE CD9A94            CALL   OUTMSG  ;OUT OF ITS
96E1 76                HLT            ;STOP
              ;
96E2                   END
```

教育へのアプローチ

連立一次方程式の解法

（掃き出し法）

パズルへの応用

山県昌彦

連立1次方程式の解法の一つに掃き出し法というのがあります。高校の数IIでも扱いますが，実際に手計算でやるのは面倒で，このアルゴリズムは電子計算機にうってつけのものです。

電子計算機用の方程式解法のプログラムはもちろんいろいろな本に出ていることと思いますが，TK－80 BASICを用いたプログラムと，それを使って，ある新聞の日曜版のパズルにあった次の問題に適用してみたものを紹介しましょう。

問題

> 「立方体の8個の頂点に連続する8個の自然数を与え，どの面上の数の和も50になるようにせよ」

掃き出し法

まず掃き出し法について少し説明しておきます。

たとえば

$$\begin{cases} 2x+3y=8 \\ 3x+4y=11 \end{cases}$$

という連立方程式は次のように書いて変形していくのです。

$$\begin{array}{cc|l} 2 & 3 & 8\cdots\cdots(1) \\ 3 & 4 & 11\cdots\cdots(2) \end{array}$$

$(1)\div 2$ ⬇

$$\begin{array}{cc|l} 1 & \frac{3}{2} & 4\cdots\cdots(1)' \\ 3 & 4 & 11\cdots\cdots(2)' \end{array}$$

$(2)'-(1)'\times 3$ ⬇

$$\begin{array}{cc|l} 1 & \frac{3}{2} & 4\cdots\cdots(1)'' \\ 0 & -\frac{1}{2} & -1\cdots\cdots(2)'' \end{array}$$

$(2)''\div(-\frac{1}{2})$ ⬇

$$\begin{array}{cc|l} 1 & \frac{3}{2} & 4\cdots\cdots(1)''' \\ 0 & 1 & 2\cdots\cdots(2)''' \end{array}$$

$(1)'''-(2)'''\times\frac{3}{2}$ ⬇

$$\begin{array}{ccc} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{array}$$

解 $\begin{cases} x=1 \\ y=2 \end{cases}$

つまり，加減法をくり返して，未知数の係数で作られた行列の第1列から始めて，対角線上の要素を1に，他の要素を0にしてゆけばよいのです。

$$\begin{array}{ccc|cccc|c} a_{1,1} & a_{1,2}\cdots\cdots & a_{1,n} & C_1 & 1 & 0\cdots\cdots & 0 & C'_1 \\ a_{2,1} & a_{2,2}\cdots\cdots & a_{2,n} & C_2\rightarrow & 0 & 1\cdots\cdots & 0 & C'_2\rightarrow \\ \vdots & & \vdots & \vdots & \vdots & & & \\ a_{n,1} & a_{n,2}\cdots\cdots & a_{n,n} & C_n & 0 & 0\cdots\cdots & 1 & C'_n \end{array} \left\{ \begin{array}{l} x_1=C'_1 \\ x_2=C'_2 \\ \cdots\cdots\cdots \\ x_n=C'_n \end{array} \right.$$

《第1図》

ところが実際には，第K列の対角線要素$a_{K,K}$が0になっていることが起こることがあります。その場合には，次の操作をします。

(1)第K列の要素$a_{j,k}$（$j>k$）の中に0でないものがあれば，その行と第K行とを交換する。この場合は，方程式の順序を入れかえただけですから，解には影響はありません。

(2)もし，第K列の要素が全て0ならば，第（K＋1）列以降の列で，第K行以下に0でない要素がある列を探します。もしそれが第L列にあったとすると，第K列と第L列をそっくり交換します。このことは，未知数x_Kとx_Lが交換されたことになりますから，そのことを計算機に記憶させておかねばなりません。交換をした上で，掃き出し法を続行します。

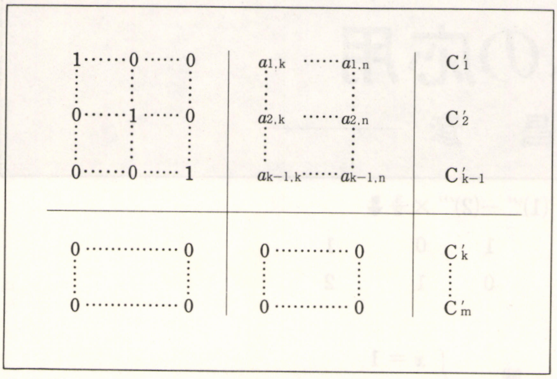
(3) (2)で，もし第（K＋1）列以降で，第K行以下の要素がすべて0のときは，掃き出し法の操作はこれで

終わりです。

このとき，係数の行列は一般に n（未知数の個数）≧m（方程式の個数）の場合，（n－m）個だけ

$0x_1+0x_2+\cdots\cdots+0x_n=0$

という方程式を補ってやれば**第2図**のようになっているはずです。



《第2図》

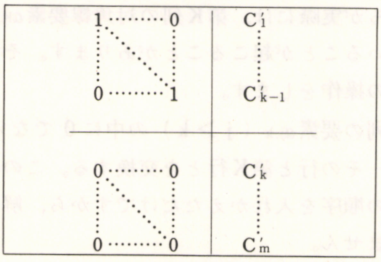
したがって

(i)C'_k，$+C'_{k+1}$，……，C'_mの中に，一つでも0でないものがあれば，この連立方程式は不能

(ii)C'_k，……，C'_mが全部0ならば

$$\begin{cases} x'_1=C'_1-a_{1,k}x'_k-a_{1,k+1}x'_{k+1}-\cdots\cdots-a_{1,n}x'_n \\ x'_2=C'_2-a_{2,k}x'_k-a_{2,k+1}x'_{k+1}-\cdots\cdots-a_{2,n}x'_n \\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ x'_{k-1}=C'_{k-1}-a_{k-1,k}x'_k-a_{k-1,k+1}x'_{k+1}-\cdots-a_{k-1,n}x'_n \\ x'_k,\ x'_{k+1}\cdots\cdots,\ x'_n=\text{任意} \end{cases}$$

n＜mのときは，**第3図**のようになりますが



《第3図》

(i)C_k，……，C'_m がすべて0のときは**第1図**と同じ解

(ii)C_k，……，C'_m のうちに0でないものがあれば不能

ということになります。

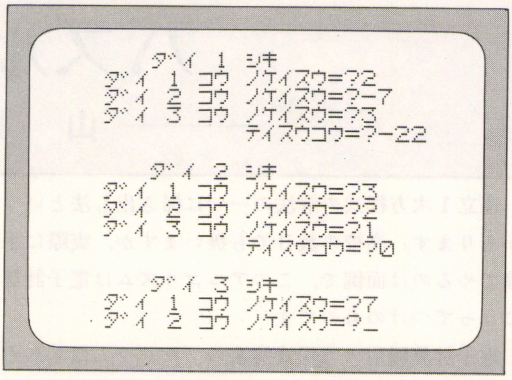
B＄（0），B＄（0），……は任意の定数を表わす文字S，T，U，……です。

なお，解が出力されてから，G．89とキー入力すると掃き出し法終了時の行列がディスプレイされて，参考になります。

サンプルRUN

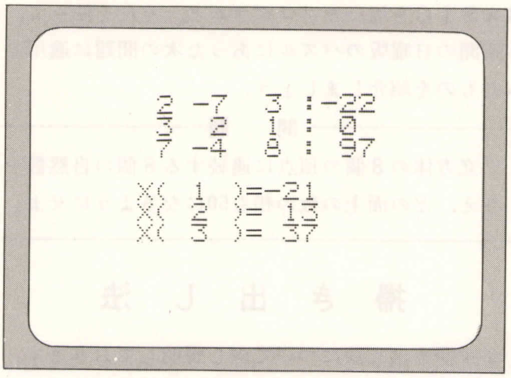
$$\begin{cases} 2x-7y+3z=-22 \\ 3x+2y+z=0 \\ 7x-4y+8z=97 \end{cases}$$

の係数と定数項の入力



```
        ダイ 1 シキ
ダイ 1 コウ ノケイスウ=?2
ダイ 2 コウ ノケイスウ=?-7
ダイ 3 コウ ノケイスウ=?3
            テイスウコウ=?-22

        ダイ 2 シキ
ダイ 1 コウ ノケイスウ=?3
ダイ 2 コウ ノケイスウ=?2
ダイ 3 コウ ノケイスウ=?1
            テイスウコウ=?0

        ダイ 3 シキ
ダイ 1 コウ ノケイスウ=?7
ダイ 2 コウ ノケイスウ=?_
```

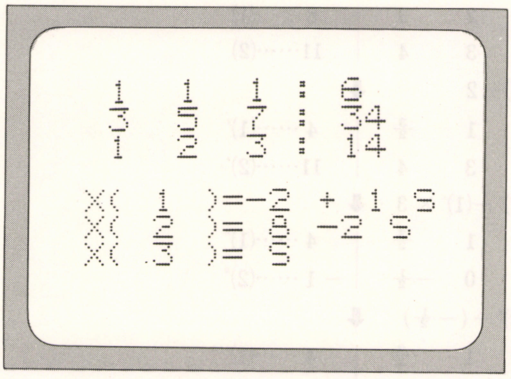
入力終了後



```
  2 -7  3 :-22
  3  2  1 : 0
  7 -4  8 : 97

X( 1 )=-21
X( 2 )= 13
X( 3 )= 37
```

● $\begin{cases} x+y+z=6 \\ 3x+5y+7z=34 \\ x+2y+3z=14 \end{cases}$

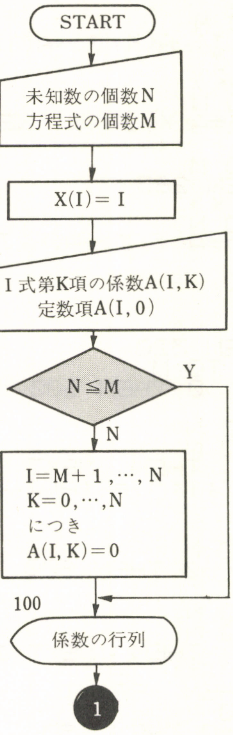
のときは



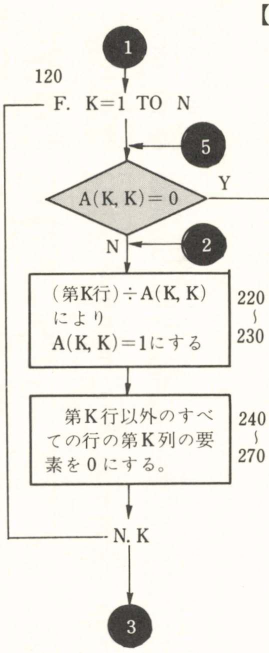
```
 1   1   1 : 6
 3   5   7 : 34
 1   2   3 : 14

X( 1 )=-2  + 1 S
X( 2 )= 8 -2  S
X( 3 )= S
```

〈フローチャート〉

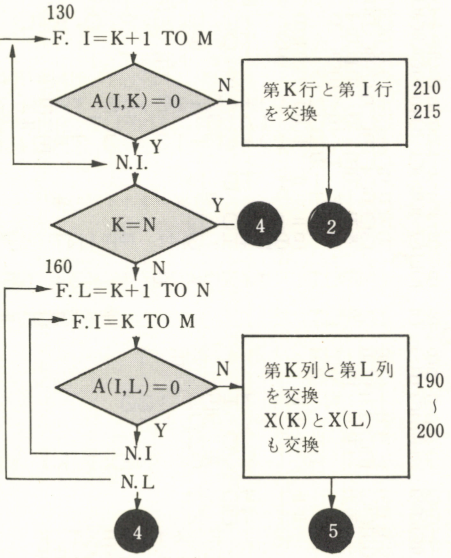
【入力部】


START
未知数の個数N
方程式の個数M
X(I)＝I
第I式第K項の係数A(I,K)
定数項A(I,0)
N≦M
Y
N
I＝M＋1,…,N
K＝0,…,N
につき
A(I,K)＝0
100
係数の行列
1

【掃き出し法の実行】

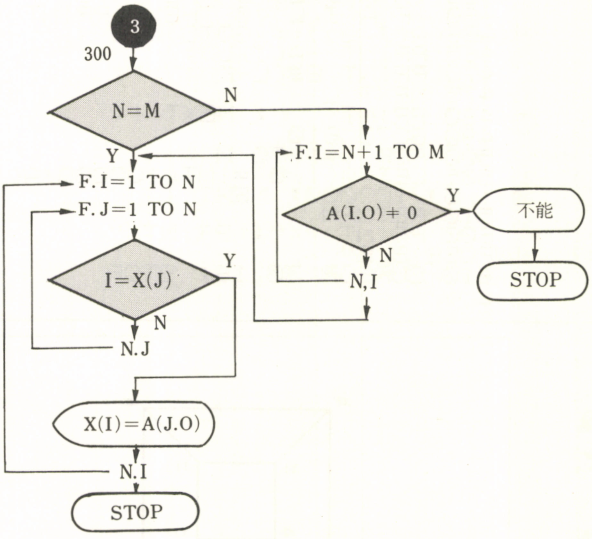

1
120
F. K＝1 TO N
5
A(K,K)＝0
Y
N
2
(第K行)÷A(K,K)
により
A(K,K)＝1にする
220
〜
230
第K行以外のすべての行の第K列の要素を0にする。
240
〜
270
N.K
3

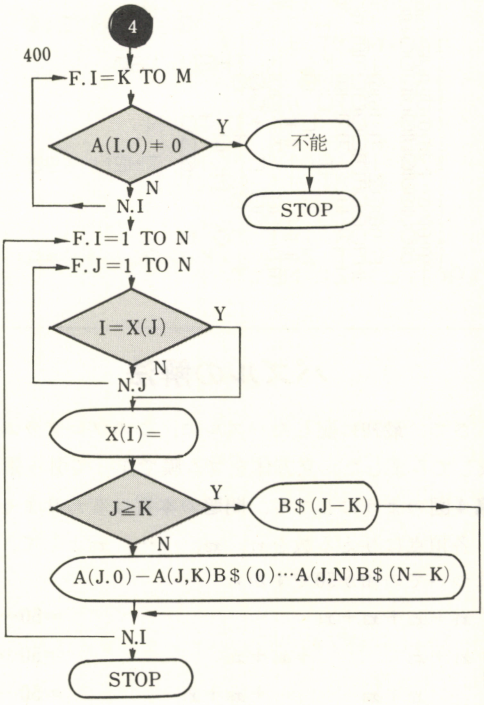
（第１図，第３図の場合）


130
F. I＝K＋1 TO M
A(I,K)＝0
N
第K行と第I行を交換
210
215
Y
N.I.
K＝N
Y
4
2
N
160
F. L＝K＋1 TO N
F. I＝K TO M
A(I,L)＝0
N
第K列と第L列を交換
X(K)とX(L)も交換
190
〜
200
Y
N.I
N.L
4
5

（第２図の場合）

【解の出力】


3
300
N＝M
N
Y
F.I＝1 TO N
F.J＝1 TO N
I＝X(J)
Y
N
N.J
X(I)＝A(J.O)
N.I
STOP
F.I＝N＋1 TO M
A(I.O)≠0
Y
不能
STOP
N
N,I


4
400
F.I＝K TO M
A(I.O)≠0
Y
不能
STOP
N
N.I
F.I＝1 TO N
F.J＝1 TO N
I＝X(J)
Y
N
N.J
X(I)＝
J≧K
Y
B＄(J−K)
N
A(J.0)−A(J,K)B＄(0)…A(J,N)B＄(N−K)
N.I
STOP

プログラム・リスト

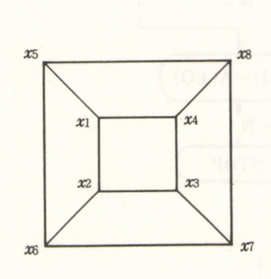
```
    5 CLEAR
   10 PRINT "   *** ﾀｹﾞﾝ 1 ｼﾞﾚﾝﾘ
ﾂ ﾎｳﾃｲｼｷ ***": PRINT " "
   15 PRINT "ﾐﾁｽｳ N ｺ ,ﾎｳﾃｲｼｷ M
ｺ": PRINT " "
   20 PRINT "       N <=10 ,M <=12
"
   25 DIM A(12,10),X(10),B$(8)
   27 LET A(0,0)=0
   30 FOR I=1 TO 10
   35 LET X(I)=I: NEXT I
   40 DATA S,T,U,V,W,P,Q,R,L
   45 FOR I=0 TO 8
   50 READ B$(I): NEXT I
   60 CURSOR 1,8: INPUT "N="N
   62 IF (N-1)*(N-10)>0 THEN 60
   65 CURSOR 1,10: INPUT "M="M
   67 IF (M-1)*(M-12)>0 THEN 65
   70 CLEAR
   72 FOR I=1 TO M
   75 PRINT "    ﾀﾞｲ";I;"ｼｷ"
   77 FOR K=1 TO N
   80 POKE 8624H,0H: PRINT "ﾀﾞｲ"
;K;"ｺｳ ﾉ";
   82 INPUT "ｹｲｽｳ="A(I,K): NEXT
K
   85 INPUT "          ﾃｲｽｳｺｳ="A(
I,0)
   87 PRINT " ": NEXT I
   89 CLEAR
   90 IF N<=M THEN 100
   92 FOR I=M+1 TO N
   94 FOR K=0 TO N
   96 LET A(I,K)=0: NEXT K: NEXT
 I
  100 FOR I=1 TO M
  105 FOR K=1 TO N
  110 PRINT A(I,K);: NEXT K
  115 PRINT ":";A(I,0);: PRINT "
 ": NEXT I
  117 PRINT " "
  120 FOR K=1 TO N
  125 IF A(K,K)< >0 THEN 220
  130 FOR I=K+1 TO M
  135 IF A(I,K)< >0 THEN 210
  140 NEXT I
  150 IF K< >N THEN 160
  152 GOSUB 500
  155 GOTO 400
  160 FOR L=K+1 TO N
  165 FOR I=K TO M
  170 IF A(I,L)< >0 THEN 190
  175 NEXT I: NEXT L
  180 GOSUB 500
  185 GOTO 400
  190 FOR I=1 TO M
  195 LET Z=A(I,K),A(I,K)=A(I,L)
,A(I,L)=Z: NEXT I
  200 LET Z=X(K),X(K)=X(L),X(L)=
Z
  205 GOTO 125
  210 FOR J=0 TO N
  215 LET Z=A(K,J),A(K,J)=A(I,J)
,A(I,J)=Z: NEXT J
  220 LET W=A(K,K)
  225 FOR J=0 TO N
  230 LET A(K,J)=A(K,J)/W: NEXT
J
  240 FOR I=1 TO M
  245 IF I=K THEN 263
  250 LET W=A(I,K)
  255 FOR J=0 TO N
  260 LET A(I,J)=A(I,J)-A(K,J)*W
: NEXT J
  263 NEXT I
  265 NEXT K
  270 GOSUB 500
  300 IF N=M THEN 320
  305 FOR I=N+1 TO M
  310 IF A(I,0)< >0 THEN 600
  315 NEXT I
  320 FOR I=1 TO N
  325 FOR J=1 TO N
  330 IF I< >X(J) THEN  NEXT J
  350 PRINT "X(";I;")=";A(J,0)
  355 NEXT I
  360 GOTO 610
  400 FOR I=K TO M
  405 IF A(I,0)< >0 THEN 600
  410 NEXT I
  415 FOR I=1 TO N
  420 FOR J=1 TO N
  425 IF I< >X(J) THEN  NEXT J
  430 PRINT "X(";I;")=";
  435 IF J>=K THEN  PRINT " ";B$
(J-K);: GOTO 480
  440 IF A(J,0)=0 THEN 450
  445 PRINT A(J,0);
  450 FOR L=K TO N
  455 IF A(J,L)=0 THEN 475
  460 IF A(J,L)<0 THEN  PRINT "+
";ABS(A(J,L));: GOTO 470
  465 PRINT -A(J,L);
  470 PRINT B$(L-K);" ";
  475 NEXT L
  480 PRINT " ": NEXT I
  490 GOTO 610
  500 FOR I=1 TO M
  505 LET A(I,0)=INT(100000*A(I,
0)+.5)/100000: NEXT I
  510 RETURN
  600 PRINT " ": PRINT "
IMPOSSIBLE"
  610 CURSOR 30,16: STOP
 > _
```

パズルの解法

さて，最初に記したパズルに，このプログラムで挑戦してみました。立方体をゴム膜で作って引っ張って，**第４図**のようにしても，問題の本質は変わりません。

各頂点に与える数をx_1，x_2，……，x_8として，各面についての和が50ですから

$$\begin{cases} x_1+x_2+x_3+x_4 = 50 \cdots\cdots(1) \\ x_1+x_2+x_5+x_6 = 50 \cdots\cdots(2) \\ x_2+x_3+x_6+x_7 = 50 \cdots\cdots(3) \end{cases}$$



《第４図》

$$\begin{cases} \phantom{x_1+x_2+{}} x_3+x_4 \phantom{{}+x_5+x_6} +x_7+x_8 = 50 \cdots\cdots (4) \\ x_1 \phantom{{}+x_2+x_3} +x_4+x_5 \phantom{{}+x_6+x_7} +x_8 = \quad = 50 \cdots\cdots (5) \\ \phantom{x_1+x_2+x_3+x_4+{}} x_5+x_6+x_7+x_8 = 50 \cdots\cdots (6) \end{cases}$$

これに（6の面上の頂点の数の和）＝50×6＝3（$x_1+x_2+\cdots\cdots+x_8$）

$\therefore x_1+x_2+\cdots\cdots+x_8=100$

と，最少の数をx_1とすると，$x_1+\cdots\cdots+x_8=x_1+(x_1+1)+\cdots\cdots+(x_1+7)=8x_1+28x_1=9\cdots\cdots(7)$が得られますので，N＝8，M＝7として，(1)～(7)の係数，定数項を入力してみますと，**第1表**の解が得られました。

これでわかるように，7個の方程式のうち，独立なものは5個で，したがって3個の未知数は任意の値（S，T，U）がとれるわけです。

これではまだx_2からx_8までが10から16までの異なる整数であるという条件が使われていません。

$10 \leqq x_2 \leqq 16$ より $19 \leqq T+U \leqq 25$　$\therefore U \leqq 25-T \cdots (8)$

$10 \leqq x_4 \leqq 16$ より $19 \leqq T+S \leqq 25$　$\therefore S \leqq 25-T \cdots (9)$

$10 \leqq x_3 \leqq 16$ より $43 \leqq S+2T+U \leqq 49$

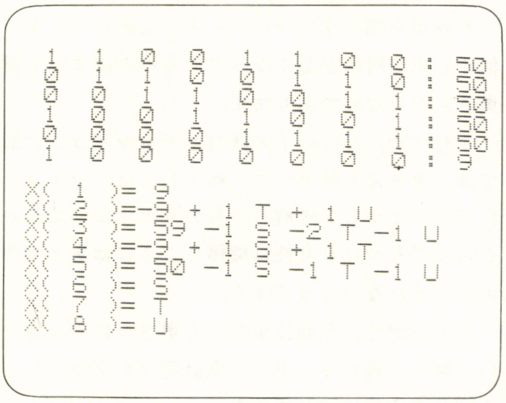
$2T \leqq 49-(S+U) \leqq 28$ より　$\therefore 10 \leqq T \leqq 14 \cdots (10)$

これ以上頭を使うかわりに，マイコンに総当り法で解を求めさせてみるために，次のプログラムを作ってみました。

《第1表》

X(1)＝9
X(2)＝－9＋T＋U
X(3)＝59－S－2T－U
X(4)＝－9＋S＋T
X(5)＝50－S－T－U
X(6)＝S
X(7)＝T
X(8)＝U

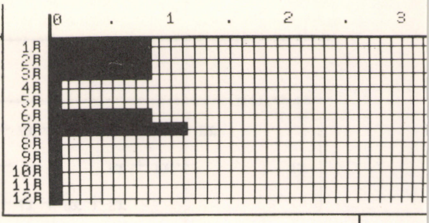
パズルの解のグラスプレイ



```
1  1  0  0  1  1  0  0 : 50
0  1  1  0  0  1  1  0 : 50
0  0  1  1  0  0  1  1 : 50
1  0  0  1  1  0  0  1 : 50
0  0  0  0  1  1  1  1 : 50
1  0  0  0  0  0  0  0 : 9

X( 1 )= 9
X( 2 )=-9  + 1  T  + 1  U
X( 3 )= 59  -1  S  -2  T  -1  U
X( 4 )=-9  + 1  S  + 1  T
X( 5 )= 50  -1  S  -1  T  -1  U
X( 6 )= S
X( 7 )= T
X( 8 )= U
```

パズル解法プログラム・リスト

```
    5 CLEAR : DIM X(8)
   10 LET X(1)=9,N=0
   15 LET T=10,S=10,U=10
   20 LET X(2)=-9+T+U,X(3)=59-S-
2*T-U
   25 LET X(4)=-9+S+T,X(5)=50-S-
T-U
   30 LET X(6)=S,X(7)=T,X(8)=U
   40 FOR I=1 TO 7
   50 FOR K=I+1 TO 8
   60 IF X(I)=X(K) THEN 120
   70 NEXT K: NEXT I
   80 FOR I=1 TO 8
   90 PRINT X(I);: NEXT I: PRINT

  100 LET N=N+1
  110 IF N-10*INT(N/10)< >0 THEN
120
  115 PRINT "      C.ﾃﾞｯﾂﾞｸ";: ST
OP
  120 LET U=U+1
  125 IF U<=25-T THEN 20
  130 LET S=S+1
  135 IF S<=25-T THEN  LET U=10:
 GOTO 20
  140 LET T=T+1
  145 IF T<=14 THEN  LET U=10,S=
10: GOTO 20
  150 PRINT " ": PRINT "   ｲｼﾞｮｳ
";N;"ｸﾐ": END
```



3

MZ-80K BASICプログラム

カセットデータ入出力活用

家計簿処理プログラム

中島　秀雄

家庭を持っていらっしゃる，マイコン・マニアの方々が昼夜を問わずにマイコンとにらめっこしていると何やら虫の居所が悪くなってくるのが決まって愛する奥さんたちなのであります。

ましてや，せっかくの休日までもマイコンに取られてはと奥さんも懸命です。私としては，マイコンの面白さを何とかして理解して貰おうとするのですが，何と言ってもやはり女性は機械もどきにはあまり興味を示してくれないようですネ。

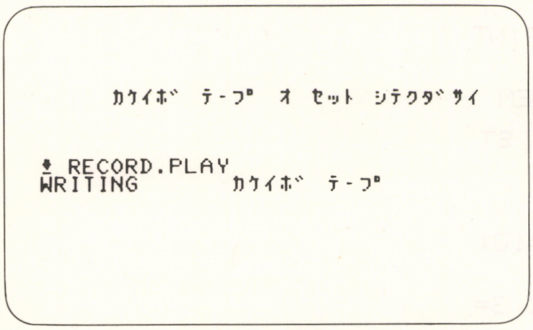
そんな訳で，今回は少しでも奥さんにマイコンについて触れて貰おうと思い，家計簿プログラムなるものを紹介する事に致しました。

反面，奥さんの為ばかりでなく，この家計簿プログラム内部での初歩的な操作やプログラムに依って，少しでもファイル構成のイメージなどを，つかみとって頂ければ幸いです。

一般的にデータ，或いはファイルの管理に用いられる記憶媒体には，主記憶装置の他に補助記憶装置と呼ばれる磁気テープや磁気ディスク，或いは磁気ドラムなどが広く用いられています。また，マイクロ・コンピュータの周辺機器としては，カセット・テープやミニ・フロッピーディスクがありますが，やはり大型コンピュータの補助記憶に比べると，アクセス・タイムには大きなひらきがあります。

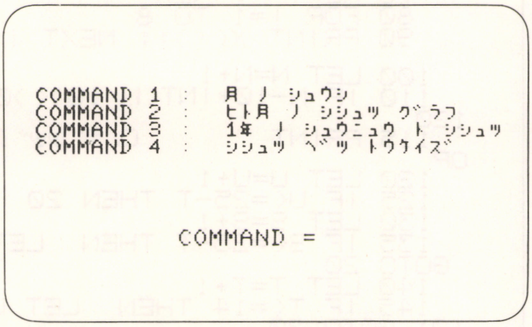
しかしながら今回のプログラムにおいては，某大会社のデイリー業務のファイル更新処理ならともかく，一般家庭用の記録保持程度では，せいぜいカセット・テープがいいところでしょう。従って今回のマスタ・ファイルは，カセット・テープ・ベースで処理を行なう事にしましたが，本当の所フロッピー・ディスクがあれば，何も言う事はないのですが…，と言うのもMZ−80Kの場合，BASICテープとソース・プログラム・テープ及びデータ・テープ(マスター)と3本のテープを順次読み込まなければ処理ができないので少ないデータ入力などの場合には，ファイル更新処理よりも，ハンドリング・タイムの方が大きくなってしまい非常に効率が悪くなってしまうからなのです。

また，プログラム・テープとデータ・テープを一緒



```
        ｶｹｲﾎﾞ ﾃｰﾌﾟ ｵ ｾｯﾄ ｼﾃｸﾀﾞｻｲ


⇟ RECORD.PLAY
WRITING         ｶｹｲﾎﾞ ﾃｰﾌﾟ
```

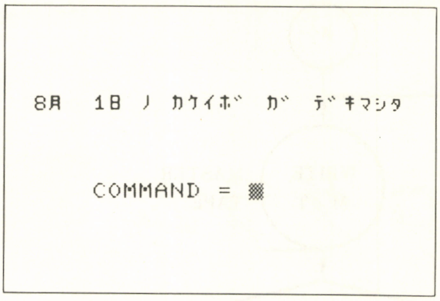
画面表示例 1



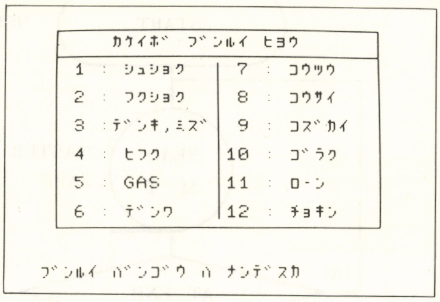
```
COMMAND 1  :   月 ﾉ ｼｭｳｼ
COMMAND 2  :   ﾋﾄ月 ﾉ ｼｼｭﾂ ｸﾞﾗﾌ
COMMAND 3  :   1年 ﾉ ｼｭｳﾆｭｳ ﾄ ｼｼｭﾂ
COMMAND 4  :   ｼｼｭﾂ ﾍﾞﾂ ﾄｳｹｲｽﾞ


            COMMAND =
```

画面表示例 2

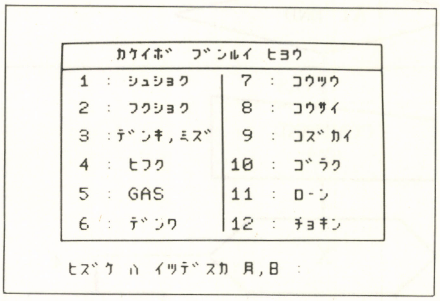
プログラムの
活　用　例



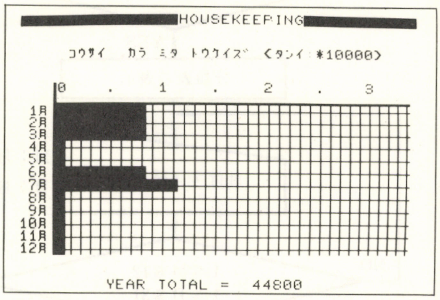
```
8月　 1日 ノ カケイボ゛ ガ゛ テ゛キマシタ


      COMMAND = ▒
```



```
            カケイボ゛ フ゛ンルイ ヒヨウ
 1 :  シュショク       │ 7 :  コウツウ
 2 :  フクショク       │ 8 :  コウサイ
 3 :テ゛ンキ,ミズ゛    │ 9 :  コズ゛カイ
 4 :  ヒフク           │10 :  ゴ゛ラク
 5 :  GAS              │11 :  ロ-ン
 6 :  テ゛ンワ         │12 :  チョキン

フ゛ンルイ バ゛ンゴ゛ウ ハ ナンテ゛スカ
```



```
            カケイボ゛ フ゛ンルイ ヒヨウ
 1 :  シュショク       │ 7 :  コウツウ
 2 :  フクショク       │ 8 :  コウサイ
 3 :テ゛ンキ,ミズ゛    │ 9 :  コズ゛カイ
 4 :  ヒフク           │10 :  ゴ゛ラク
 5 :  GAS              │11 :  ロ-ン
 6 :  テ゛ンワ         │12 :  チョキン

ヒズ゛ケ ハ イツテ゛スカ 月,日 :
```



```
████████HOUSEKEEPING████████

コウサイ  カラ ミタ トウケイズ゛ <タンイ:*10000>

YEAR TOTAL =  44800
```

のカセットにしてしまえば，テープのローディングは2本で済みますが，それでもやはりディスク装置を用いて処理する場合とは比べものにならない程遅いのです。

今回のプログラムでは，処理速度にはあまり関係がありませんので，蓄積するデータ内容を正確に記憶しておいてくれるものであれば，何でも良いのです。

さて前置は，この位にして今月のプログラムの概略を説明致しましょう。

☆☆☆☆プログラム概略☆☆☆☆

今回のプログラムは，PRINT文などの使い方に多少改良の余地があります。しかしながらMZ-80Kの標準メモリ・サイズ(20K・RAM)では足りません。従って標準メモリサイズで作成される方は，プログラムの一部を削除（プログラム中のコマンド数を減らす）するか或いは，〝DO〞ループなどのプログラム・テクニックを用いて多少変更する必要があります。

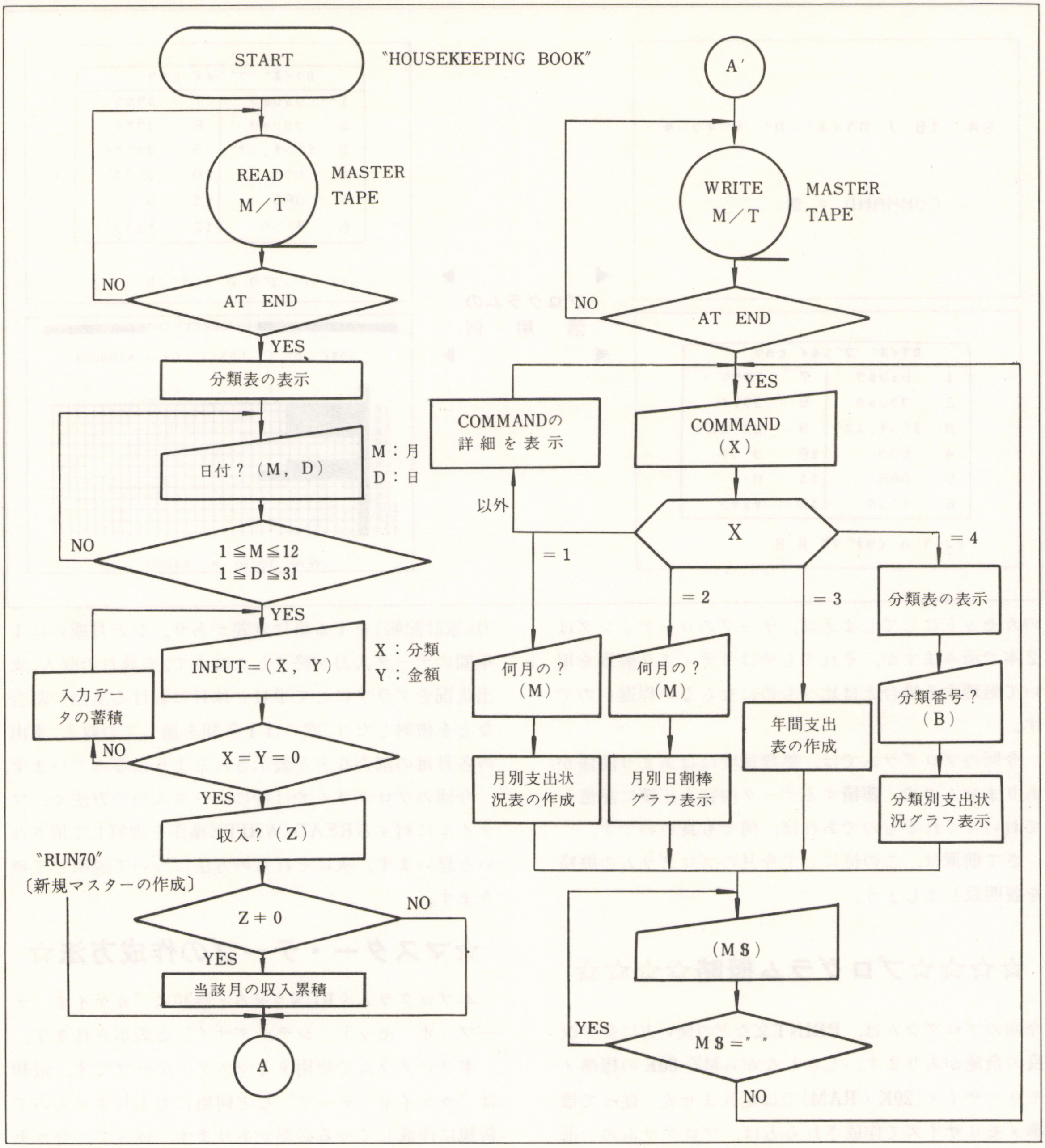
本来家計簿とは記帳した数値に依り，当該月の支出を自分なりに制御し，なるべく赤字を出さないよう努力するためのものですから，このプログラムもこのプログラムに依って表示されるグラフ等を参考に家計の手助けを果せれば意味がある訳ですので，今回の家計簿プログラムは一年間を通して毎日，必らずデータ入力(家計記帳)をする事に意義があり，ひと月或いは1年間のデータ入力が終了した時点で，当該月の収入，支出状況をグラフにして平日と休日における支出の割合などを検討したり，或いは1年間を通しての収入，支出の各月毎の割合などが表示されるようになっています。

今回のプログラムでは特にデータ入力の方法や，ファイルに対するREAD/WRITE操作を理解して頂きたいと思います。次にそれらの方法について説明してゆきます。

☆マスター・テープの作成方法☆

本プログラムをRUNさせると最初に〝カケイボ　テープ　オ　セット　シテクダサイ〞と表示されます。

本プログラムで使用するマスタ・テープです。最初は〝カケイボ　テープ〞など何処にもありませんので新規に作成してやる必要があります。従って，今カセットテープのデータ入力待ちになっているプログラムをBREAKキーによって強制的にサスペンドさせるとプログラムは文番号13で中断されます。そこで，新しいカセットテープを本プログラムのマスタ・テープとして，リワインドした状態でカセットにセットしておきます。次にサスペンド状態の家計簿プログラムを，〝RUN70〞に依って文番号70番から，走らせると再び〝カケイボ　テープ　オ　セットシテクダサイ〞と表示されますので，カセット・デッキのRECORD・&・


START
〝HOUSEKEEPING BOOK〟
READ
M／T
MASTER
TAPE
NO
AT END
YES
分類表の表示
日付？（M，D）
M：月
D：日
NO
1≦M≦12
1≦D≦31
YES
INPUT=（X，Y）
X：分類
Y：金額
入力データの蓄積
NO
X=Y=0
YES
収入？（Z）
〝RUN70〟
〔新規マスターの作成〕
NO
Z≠0
YES
当該月の収入累積
A
A′
WRITE
M／T
MASTER
TAPE
NO
AT END
YES
COMMANDの詳細を表示
COMMAND
（X）
以外
X
=1
=2
=3
=4
何月の？
（M）
何月の？
（M）
年間支出表の作成
分類表の表示
分類番号？
（B）
月別支出状況表の作成
月別日割棒グラフ表示
分類別支出状況グラフ表示
（M$）
YES
M$=" "
NO

フローチャート

PLAYを押すと初期値が全てゼロの状態で〝カケイボ テープ〟すなわちマスタ・テープが作成されてゆきます。

約3～4分程経過しますと，ピッピッピッという完了音と共に，マスタ・テープが出来あがり，同時に画面には〝1月1日　ノ　カケイボ　テープ　ガ　デキマシタ〟を表示されます。

これで，これからデータ入力の記録を保つファイルとしてのマスタ・テープが出来あがった訳ですが，これはあくまでも初期値ゼロでフォーマッティングされたテープが出来ただけで家計に関するデータは何も記録されていません。尚，出来あがったマスター・テープは必らず巻戻しておいて下さい。

☆データの入力(家計記帳)方法☆

まず本プログラムをRUNさせ，前記にて作成された

マスタ・テープを読み込ませます。

マスタ・テープの読み込みが完了すると，ピッピッピッと完了音が鳴り〝カケイボ　テープ　オ　マキモドシテ　クダサイ″と表示され，約3秒後に家計簿分類表が表示されデータを入力すべき月，日の応答を要求して来ますので，例えば8月1日のデータ入力を行なうのであれば〝8，1″と入力してCRしますと，データの入力準備が完了し，いつでもREADY状態となります。次に〝INPUT＝″に対しね，画面上に表示されている分類表の分類番号と，それに対して支出した金額を入力します。例えば，電話料金を5000円支払ったとすれば〝INPUT＝″に対して〝6，5000″と入力しCRする事に依り，5000円の電話料金は8月1日のファイルに登録された事になります。

尚，ここで言う分類表は最大12種類の支出分類に対してしか入力できませんので，12種の分類で不足する場合には，電気・電話・ガス・水道などは一つの公共料金として，ひとまとめにするなど改良すると便利です。

このようにして家計支出のデータ入力が終ったならば〝INPUT＝″に対して〝0，0″を入力しCRします，すると〝シュウニュウ　＝″と聞いて来ますので，その日に収入（例えば月給など）が，あればその金額を入力し，何の収入もなければ〝0″を入力します。そして再び〝カケイボ　テープ　オ　セット　シテクダサイ″と表示されますので既に巻戻してあるマスタテープをセットしRECORD・PLAY操作を行ないます。

以上の操作手順によって当該月，日のデータが，マスター・テープに畜積されて記録される事になり，家計簿への記帳が終了しました。

マスタ・ファイルの更新が全て完了しますと，画面上には，〝COMMAND＝″の入力要求が表示されます。次に〝COMMAND″に対する詳細を説明致します。

☆☆☆COMMANDの詳細☆☆☆

COMMAND1：月の収支表作成
COMMAND2：ひと月の支出グラフ作成
COMMAND3：1年の収入と支出表作成
COMMAND4：支出別統計図の作成

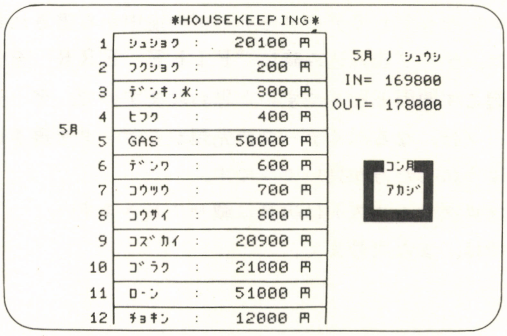
☆コマンド〝1″を指定すると，何月の収支を見ますか？　と聞いて来ます。そこで見たい月を入力してやると各々12種類の支出別に，当該月の支出状況が表となって表示され，画面の右上部には収入額と支出額が表示され，その下には当該月における決算状況が報告されるようになっています。

☆コマンド〝2″を指定すると，何月のデイリー・グラフを見ますか？　と聞いて来ます。そこで見たい月を入力してやると当該月の支出状況が日付別に棒グラフとなって表示されます。

この棒グラフの横線部に示される英数字は各々，当該月における日付を表わして居り，A，B，Cは各々10日，20日，30日を意味しています。この時の表示は当該月の日数に拘らず31日分を示していますので，31日に満たない月などの場合には，不必要な日付を無視してご覧下さい。

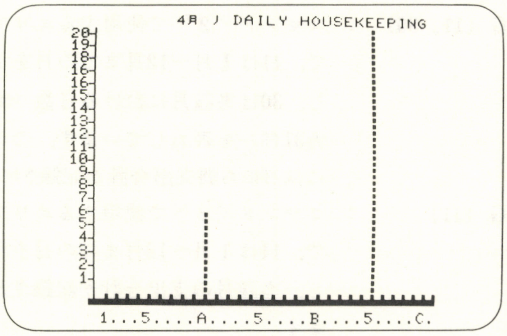
また縦線部は各日にちに対する支出金額を1000円単位で区切って示してあります。この支出額は一日の最高を20,000円までとして表示させるため，それ以上の支出があった場合には20,000円以上が切り捨てられます。

尚，この棒グラフの目的とするものは比較的支出の多い土曜，日曜などをこのグラフにより抑制し，給料日から次の月の給料日までの支出の目安をたてる…な

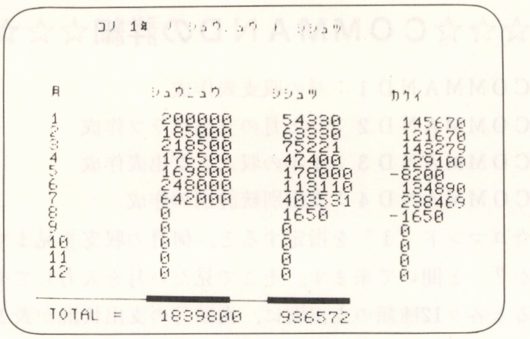


```
              *HOUSEKEEPING*
        1  ｼｭｼｮｸ   :   20100 円
        2  ﾌｸｼｮｸ   :     200 円      5月 ﾉ ｼｭｳｼ
        3  ﾃﾞﾝｷ,水 :     300 円     IN=  169800
        4  ﾋﾌｸ     :     400 円    OUT=  178000
  5月   5  GAS     :   50000 円
        6  ﾃﾞﾝﾜ    :     600 円       ｺﾝ月
        7  ｺｳﾂｳ    :     700 円       ｱｶｼﾞ
        8  ｺｳｻｲ    :     800 円
        9  ｺｽﾞｶｲ   :   20900 円
       10  ｺﾞﾗｸ    :   21000 円
       11  ﾛｰﾝ     :   51000 円
       12  ﾁｮｷﾝ    :   12000 円
```

コマンド1

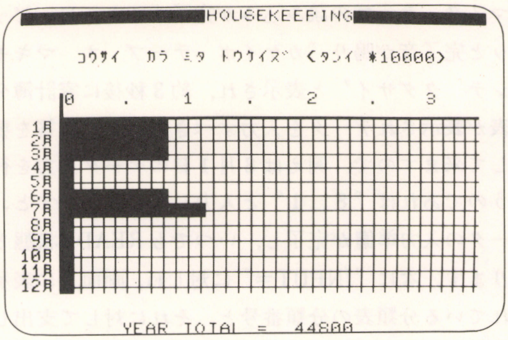


コマンド2



```
      コノ 1年 ノ シュウニュウ ト シシュツ



 月          シュウニュウ     シシュツ       カケイ

 1            200000         54330          145670
 2            185000         63330          121670
 3            218500         75221          143279
 4            176500         47400          129100
 5            169800         178000        -8200
 6            248000         113110         134890
 7            642000         403531         238469
 8            0              1650          -1650
 9            0              0              0
 10           0              0              0
 11           0              0              0
 12           0              0              0

 TOTAL =      1839800        936572
```

コマンド3



コマンド4

どに利用して頂ければと思っています。

☆コマンド〝3″を指定すると12か月の各々の月の収支状況が計算され，各々の年間総合計も同時に表示されます。この時，家計の部分に表示されているデータは，正の値ならば当該月は黒字決算であり，その金額は次の月まで繰り越されている事を意味し，また負の値ならば当該月は赤字であった事を示しています。

☆コマンド〝4″を指定すると，画面に分類表が表示され次に，分類番号は？　と聞いて来ます。そこで見たい支出分類の番号を入力してやりますと，各々1月～12月までの当該分類から見た支出状況が，棒グラフとなって表示されます。

尚，このグラフに於ける支出の最高表示金額は，34,000円までであり，当該月の分類支出が34,000円を超える場合は，超えた金額を切り捨てて表示されます。

以上〝1″～〝4″のコマンドは各々の表，或いはグラフを表示した後，何らかのキー入力（カンマは除く）が行なわれるまでウエイト状態となっています。

☆☆☆☆エリアの使い方☆☆☆☆

MG（11, 30）：コマンド〝2″で使用するエリアで，11は1月～12月までの月を示し，30は当該月における日数（最大31日）を表わしています。ここには日にち別支出合計が記録される。

YG（11）：コマンド〝3″で使用するエリアで，11は1月～12月までの月を示し，当該月の支出合計が記録されます。

MM（11, 11）：コマンド〝1″及び〝4″で使用するエリアで添字の11は，各々1月～12月までの当該月と，それに伴う12種の分類別支出を表わしています。ここには各月毎の分類別の支出合計金額が記録されます。

××$（11）：コマンド〝1″で使用するエリアで，ここには各々の月に伴う決算状況が記録されます。

TS（11）：コマンド〝3″で使用するエリアで，ここには各々の月に伴う収入金額の累積が記録されます。

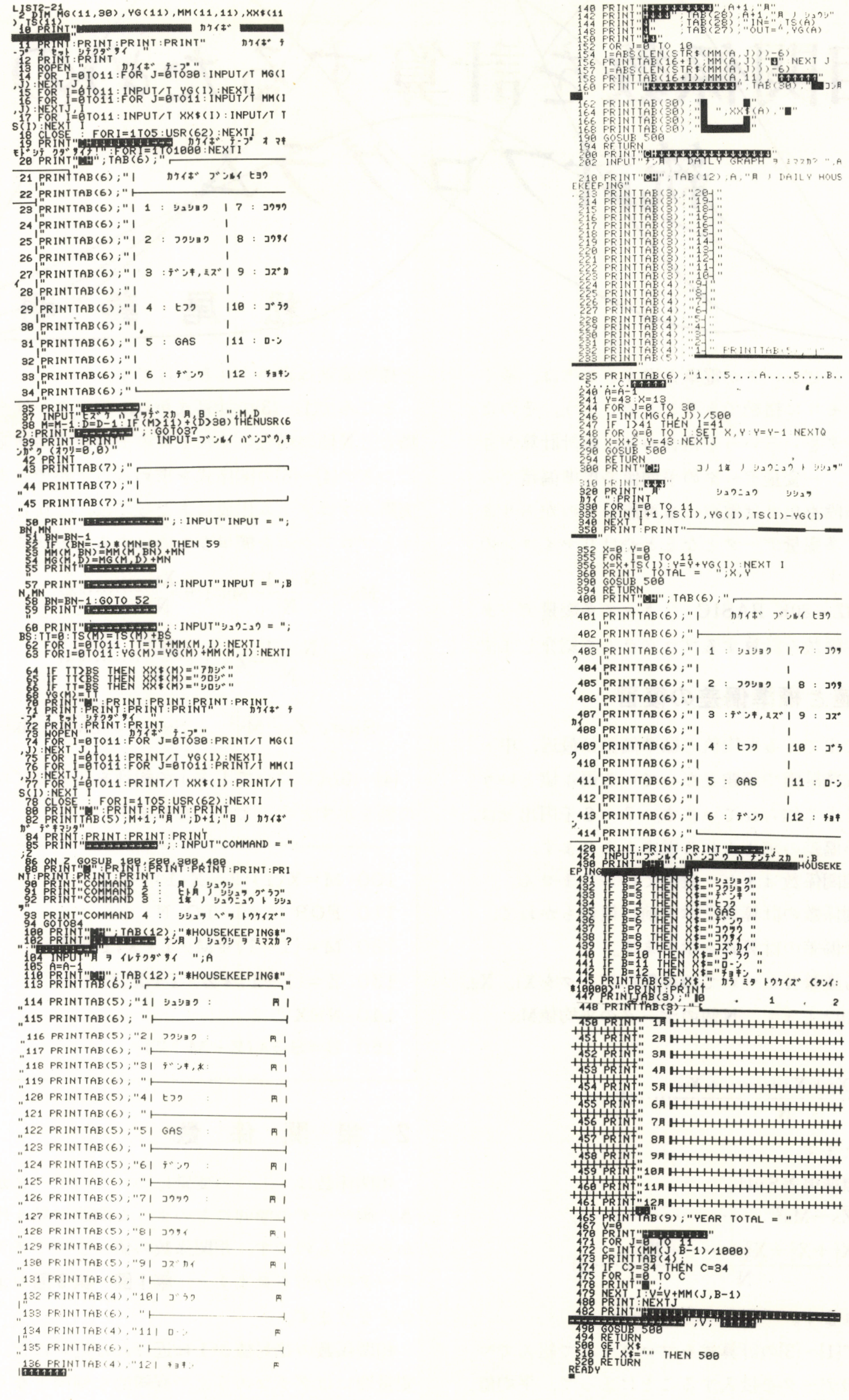
今回のプログラムは，データの入力ミスなどをした場合に適切な処理を施していない為，エラー・データを入力してしまった時に，画面表に多少の不都合が生ずる可能性があります。従って，データ入力の場合に〝DATA　ERR″などが発生してしまった時には，〝RUN20″に依って文番号20番から，再スタートして下さい。

尚，最初の部分でデータ・テープとプログラム・テープを併用すると，ローディングは2本のテープで済むと述べましたが，カセット・デッキのカウンターをゼロにセットしてデータをテープの途中から書き込むのは，テープ読み込み時に〝FILE　ERR″を引き起こす要因となりやすいと思われますので，データテープは，なるべくテープの先頭からデータを書き込むようにした方が良いようです。

プログラムリストは次頁に載せておきます。

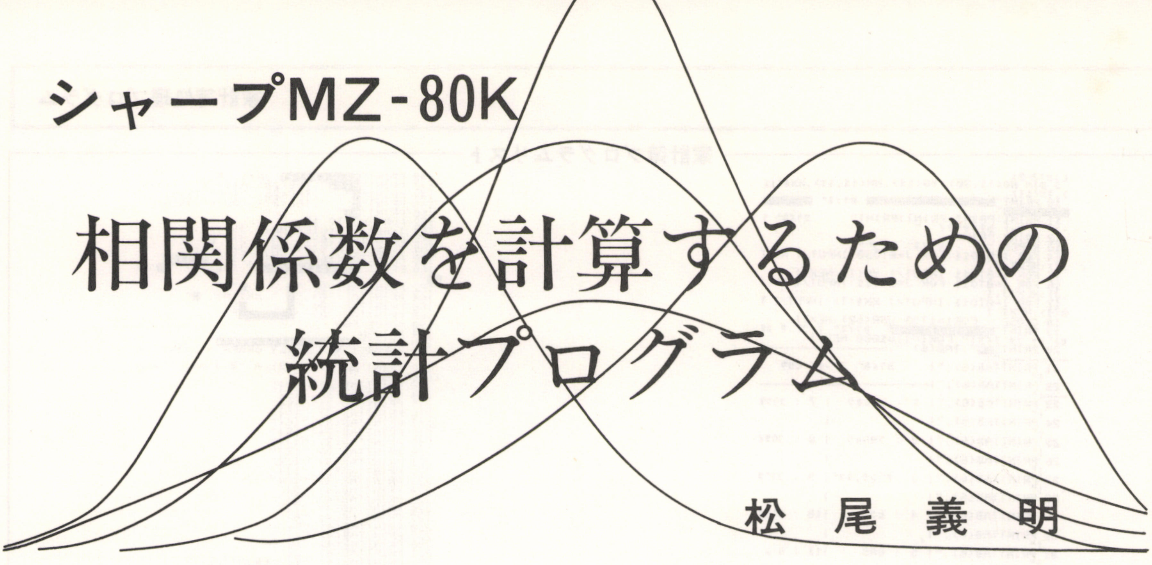
では，また次号まで。

家計簿プログラムリスト



```
LIST2-21
 2 DIM MG(11,30),YG(11),MM(11,11),XX$(11
),TS(11)
 10 PRINT"■■■■■■■■■■■■■■■ ｶｹｲﾎﾞ ■■■■■■■
■■■■■■■■"
 11 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT"      ｶｹｲﾎﾞ ﾃ
-ﾌﾟ ｵ ｾｯﾄ ｼﾃｸﾀﾞｻｲ  "
 12 PRINT:PRINT
 13 ROPEN "      ｶｹｲﾎﾞ ﾃ-ﾌﾟ"
 14 FOR I=0TO11:FOR J=0TO30:INPUT/T MG(I
,J):NEXT J,I
 15 FOR I=0TO11:INPUT/T YG(I):NEXTI
 16 FOR I=0TO11:FOR J=0TO11:INPUT/T MM(I
,J):NEXTJ,I
 17 FOR I=0TO11:INPUT/T XX$(I):INPUT/T T
S(I):NEXT I
 18 CLOSE  : FORI=1TO5:USR(62):NEXTI
 19 PRINT"■■↓↓↓↓↓↓↓↓↓→→→  ｶｹｲﾎﾞ ﾃ-ﾌﾟ ｵ ﾏｷ
ﾓﾄﾞｼﾃ ｸﾀﾞｻｲ!":FORI=1TO1000:NEXTI
 20 PRINT"■■";TAB(6);"┌──────────────────
───┐"
 21 PRINTTAB(6);"|     ｶｹｲﾎﾞ ﾌﾞﾝﾙｲ ﾋｮｳ
  |"
 22 PRINTTAB(6);"├──────────────────
───┤"
 23 PRINTTAB(6);"| 1  :  ｼｭｼｮｸ   | 7  :  ｺｳﾂｳ
  |"
 24 PRINTTAB(6);"|                |
  |"
 25 PRINTTAB(6);"| 2  :  ﾌｸｼｮｸ   | 8  :  ｺｳｻｲ
  |"
 26 PRINTTAB(6);"|                |
  |"
 27 PRINTTAB(6);"| 3  :ﾃﾞﾝｷ,ﾐｽﾞ| 9  :  ｺｽﾞｶ
ｲ |"
 28 PRINTTAB(6);"|                |
  |"
 29 PRINTTAB(6);"| 4  :  ﾋﾌｸ     |10  :  ｺﾞﾗ
ｸ |"
 30 PRINTTAB(6);"|,               |
  |"
 31 PRINTTAB(6);"| 5  :  GAS      |11  :  ﾛ-ﾝ
  |"
 32 PRINTTAB(6);"|                |
  |"
 33 PRINTTAB(6);"| 6  :  ﾃﾞﾝﾜ    |12  :  ﾁｮｷﾝ
  |"
 34 PRINTTAB(6);"└──────────────────
───┘"
 35 PRINT"↑→→→→→→→→";
 37 INPUT"ﾋｽﾞｹ ﾊ ｲﾂﾃﾞｽｶ 月,日  :  ";M,D
 38 M=M-1:D=D-1:IF(M>11)+(D>30)THENUSR(6
2):PRINT"↑→→→→→→→";:GOTO37
 39 PRINT:PRINT"     INPUT=ﾌﾞﾝﾙｲ ﾊﾞﾝｺﾞｳ,ｷ
ﾝｶﾞｸ (ｵﾜﾘ=0,0)"
 42 PRINT
 43 PRINTTAB(7);"┌─────────────────┐
"
 44 PRINTTAB(7);"|
"
 45 PRINTTAB(7);"└─────────────────┘
"
 50 PRINT"↑↑→→→→→→→→→→";:INPUT"INPUT = ";
BN,MN
 51 BN=BN-1
 52 IF (BN=-1)*(MN=0) THEN 59
 53 MM(M,BN)=MM(M,BN)+MN
 54 MG(M,D)=MG(M,D)+MN
 55 PRINT"↑→→→→→→→→→
"
 57 PRINT"↑→→→→→→→→→→";:INPUT"INPUT = ";B
N,MN
 58 BN=BN-1:GOTO 52
 59 PRINT"↑→→→→→→→→→
"
 60 PRINT"↑→→→→→→→→→→";:INPUT"ｼｭｳﾆｭｳ = ";
BS:TT=0:TS(M)=TS(M)+BS
 62 FOR I=0TO11:TT=TT+MM(M,I):NEXTI
 63 FORI=0TO11:YG(M)=YG(M)+MM(M,I):NEXTI

 64 IF TT>BS THEN XX$(M)="ｱｶｼﾞ"
 65 IF TT<BS THEN XX$(M)="ｸﾛｼﾞ"
 66 IF TT=BS THEN XX$(M)="ｼﾛｼﾞ"
 68 YG(M)=TT
 70 PRINT"■":PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
 71 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT"      ｶｹｲﾎﾞ ﾃ
-ﾌﾟ ｵ ｾｯﾄ ｼﾃｸﾀﾞｻｲ  "
 72 PRINT:PRINT:PRINT
 73 WOPEN "      ｶｹｲﾎﾞ ﾃ-ﾌﾟ"
 74 FOR I=0TO11:FOR J=0TO30:PRINT/T MG(I
,J):NEXT J,I
 75 FOR I=0TO11:PRINT/T YG(I):NEXTI
 76 FOR I=0TO11:FOR J=0TO11:PRINT/T MM(I
,J):NEXTJ,I
 77 FOR I=0TO11:PRINT/T XX$(I):PRINT/T T
S(I):NEXT I
 78 CLOSE  : FORI=1TO5:USR(62):NEXTI
 80 PRINT"■":PRINT:PRINT:PRINT
 82 PRINTTAB(5);M+1;"月 ";D+1;"日 ﾉ ｶｹｲﾎﾞ
ｶﾞ ﾃﾞｷﾏｼﾀ"
 84 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
 85 PRINT"→→→→→→→→→→";:INPUT"COMMAND = "
;Z
 86 ON Z GOSUB 100,200,300,400
 88 PRINT"■":PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRI
NT:PRINT:PRINT:PRINT
 90 PRINT"COMMAND 1  :   月 ﾉ ｼｭｳｼ "
 91 PRINT"COMMAND 2  :   ﾋﾄ月 ﾉ ｼｼｭﾂ ｸﾞﾗﾌ"
 92 PRINT"COMMAND 3  :   1年 ﾉ ｼｭｳﾆｭｳ ﾄ ｼｼｭ
ﾂ"
 93 PRINT"COMMAND 4  :   ｼｼｭﾂ ﾍﾞﾂ ﾄｳｹｲｽﾞ"
 94 GOTO84
 100 PRINT"■■";TAB(12);"*HOUSEKEEPING*"
 102 PRINT"↓↓↓↓↓↓↓→→→ ﾅﾝ月 ﾉ ｼｭｳｼ ｦ ﾐﾏｽｶ ?
";"↓↓↓↓↓↓→→→"
 104 INPUT"月 ｦ ｲﾚﾃｸﾀﾞｻｲ   ";A
 105 A=A-1
 110 PRINT"■■";TAB(12);"*HOUSEKEEPING*"
 113 PRINTTAB(6);"┌──────────────────┐"
 114 PRINTTAB(5);"1| ｼｭｼｮｸ  :         円 |
"
 115 PRINTTAB(6); "├──────────────────┤
"
 116 PRINTTAB(5);"2| ﾌｸｼｮｸ  :         円 |
"
 117 PRINTTAB(6); "├──────────────────┤
"
 118 PRINTTAB(5);"3| ﾃﾞﾝｷ,水:         円 |
"
 119 PRINTTAB(6); "├──────────────────┤
"
 120 PRINTTAB(5);"4| ﾋﾌｸ    :         円 |
"
 121 PRINTTAB(6); "├──────────────────┤
"
 122 PRINTTAB(5);"5| GAS    :         円 |
"
 123 PRINTTAB(6); "├──────────────────┤
"
 124 PRINTTAB(5);"6| ﾃﾞﾝﾜ   :         円 |
"
 125 PRINTTAB(6); "├──────────────────┤
"
 126 PRINTTAB(5);"7| ｺｳﾂｳ   :         円 |
"
 127 PRINTTAB(6); "├──────────────────┤
"
 128 PRINTTAB(5);"8| ｺｳｻｲ             円 |
"
 129 PRINTTAB(6); "├──────────────────┤
"
 130 PRINTTAB(5);"9| ｺｽﾞｶｲ            円 |
"
 131 PRINTTAB(6); "├──────────────────┤
"
 132 PRINTTAB(4);"10| ｺﾞﾗｸ             円
|"
 133 PRINTTAB(6); "├──────────────────┤
"
 134 PRINTTAB(4);"11| ﾛ-ﾝ              円
|"
 135 PRINTTAB(6); "├──────────────────┤
"
 136 PRINTTAB(4);"12| ﾁｮｷﾝ             円
|↑↑↑↑↑↑↑"
 140 PRINT"H↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓";A+1;"月"
 142 PRINT"H↓↓↓↓";TAB(28);A+1;"月 ﾉ ｼｭｳｼ"
 144 PRINT"↓";TAB(28);"IN=";TS(A)
 148 PRINT"↓";TAB(27);"OUT=";YG(A)
 150 PRINT"H↓"
 152 FOR J=0 TO 10
 154 I=ABS(LEN(STR$(MM(A,J)))-6)
 156 PRINTTAB(16+I);MM(A,J);"↓":NEXT J
 157 I=ABS(LEN(STR$(MM(A,J)))-6)
 158 PRINTTAB(16+I);MM(A,11);"↑↑↑↑↑↑"
 160 PRINT"H↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓";TAB(30);"■■ｺﾝ月
■"
 162 PRINTTAB(30);"█     █"
 164 PRINTTAB(30);"█  ";XX$(A);"■"
 166 PRINTTAB(30);"█     █"
 168 PRINTTAB(30);"███████"
 190 GOSUB 500
 194 RETURN
 200 PRINT"CH↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓"
 202 INPUT"ﾅﾝ月 ﾉ DAILY GRAPH ｦ ﾐﾏｽｶ? ";A

 210 PRINT"CH";TAB(12);A;"月 ﾉ DAILY HOUS
EKEEPING"
 213 PRINTTAB(3);"20┤"
 214 PRINTTAB(3);"19┤"
 215 PRINTTAB(3);"18┤"
 216 PRINTTAB(3);"16┤"
 217 PRINTTAB(3);"16┤"
 218 PRINTTAB(3);"15┤"
 219 PRINTTAB(3);"14┤"
 220 PRINTTAB(3);"13┤"
 221 PRINTTAB(3);"12┤"
 222 PRINTTAB(3);"11┤"
 223 PRINTTAB(3);"10┤"
 224 PRINTTAB(4);"9┤"
 225 PRINTTAB(4);"8┤"
 226 PRINTTAB(4);"7┤"
 227 PRINTTAB(4);"6┤"
 228 PRINTTAB(4);"5┤"
 229 PRINTTAB(4);"4┤"
 230 PRINTTAB(4);"3┤"
 231 PRINTTAB(4);"2┤"
 232 PRINTTAB(4);"1┤" PRINTTAB(5);"|"
 233 PRINTTAB(5);"┗━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━
━━━━━━━━"
 235 PRINTTAB(6);"1...5....A....5....B..
.5....C.↑↑↑↑↑"
 240 A=A-1
 241 Y=43:X=13
 244 FOR J=0 TO 30
 246 I=INT(MG(A,J))/500
 247 IF I>41 THEN I=41
 248 FOR Q=0 TO I:SET X,Y:Y=Y-1:NEXTQ
 249 X=X+2:Y=43:NEXTJ
 290 GOSUB 500
 294 RETURN
 300 PRINT"CH       ｺﾉ 1年 ﾉ ｼｭｳﾆｭｳ ﾄ ｼｼｭﾂ"

 310 PRINT"↓↓↓"
 320 PRINT" 月          ｼｭｳﾆｭｳ      ｼｼｭﾂ
ｶｲ  ":PRINT
 330 FOR I=0 TO 11
 335 PRINTI+1,TS(I),YG(I),TS(I)-YG(I)
 340 NEXT I
 350 PRINT:PRINT"──────────━━━━━━━━──━━━
━━━"

 352 X=0:Y=0
 355 FOR I=0 TO 11
 356 X=X+TS(I):Y=Y+YG(I):NEXT I
 360 PRINT"  TOTAL =    ";X,Y
 390 GOSUB 500
 394 RETURN
 400 PRINT"CH";TAB(6);"┌──────────────────
───┐"
 401 PRINTTAB(6);"|     ｶｹｲﾎﾞ ﾌﾞﾝﾙｲ ﾋｮｳ
  |"
 402 PRINTTAB(6);"├──────────────────
───┤"
 403 PRINTTAB(6);"| 1  :  ｼｭｼｮｸ   | 7  :  ｺｳﾂ
ｳ |"
 404 PRINTTAB(6);"|                |
  |"
 405 PRINTTAB(6);"| 2  :  ﾌｸｼｮｸ   | 8  :  ｺｳｻ
ｲ |"
 406 PRINTTAB(6);"|                |
  |"
 407 PRINTTAB(6);"| 3  :ﾃﾞﾝｷ,ﾐｽﾞ| 9  :  ｺｽﾞ
ｶｲ |"
 408 PRINTTAB(6);"|                |
  |"
 409 PRINTTAB(6);"| 4  :  ﾋﾌｸ     |10  :  ｺﾞﾗ
ｸ |"
 410 PRINTTAB(6);"|                |
  |"
 411 PRINTTAB(6);"| 5  :  GAS      |11  :  ﾛ-ﾝ
  |"
 412 PRINTTAB(6);"|                |
  |"
 413 PRINTTAB(6);"| 6  :  ﾃﾞﾝﾜ    |12  :  ﾁｮｷ
ﾝ |"
 414 PRINTTAB(6);"└──────────────────
───┘"
 420 PRINT:PRINT:PRINT"→→→→→";
 424 INPUT"ﾌﾞﾝﾙｲ ﾊﾞﾝｺﾞｳ ﾊ ﾅﾝﾃﾞｽｶ ";B
 430 PRINT"■■";"■■■■■■■■■■■■■■HOUSEKE
EPING■■■■■■■■■■"
 431 IF B=1 THEN X$="ｼｭｼｮｸ"
 432 IF B=2 THEN X$="ﾌｸｼｮｸ"
 433 IF B=3 THEN X$="ﾃﾞﾝｷ "
 434 IF B=4 THEN X$="ﾋﾌｸ  "
 435 IF B=5 THEN X$="GAS  "
 436 IF B=6 THEN X$="ﾃﾞﾝﾜ "
 437 IF B=7 THEN X$="ｺｳﾂｳ "
 438 IF B=8 THEN X$="ｺｳｻｲ "
 439 IF B=9 THEN X$="ｺｽﾞｶｲ"
 440 IF B=10 THEN X$="ｺﾞﾗｸ "
 441 IF B=11 THEN X$="ﾛ-ﾝ  "
 442 IF B=12 THEN X$="ﾁｮｷﾝ "
 445 PRINTTAB(5);X$;"  ｶﾗ ﾐﾀ ﾄｳｹｲｽﾞ (ﾀﾝｲ:
$10000)":PRINT:PRINT
 447 PRINTTAB(3);"▌0     .     1     .     2
"
 448 PRINTTAB(3);"┗━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━
━━━━━━━━"
 450 PRINT"  1月 ┣┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿
┿┿┿┿┿┿┿┿┿"
 451 PRINT"  2月 ┣┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿
┿┿┿┿┿┿┿┿┿"
 452 PRINT"  3月 ┣┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿
┿┿┿┿┿┿┿┿┿"
 453 PRINT"  4月 ┣┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿
┿┿┿┿┿┿┿┿┿"
 454 PRINT"  5月 ┣┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿
┿┿┿┿┿┿┿┿┿"
 455 PRINT"  6月 ┣┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿
┿┿┿┿┿┿┿┿┿"
 456 PRINT"  7月 ┣┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿
┿┿┿┿┿┿┿┿┿"
 457 PRINT"  8月 ┣┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿
┿┿┿┿┿┿┿┿┿"
 458 PRINT"  9月 ┣┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿
┿┿┿┿┿┿┿┿┿"
 459 PRINT" 10月 ┣┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿
┿┿┿┿┿┿┿┿┿"
 460 PRINT" 11月 ┣┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿
┿┿┿┿┿┿┿┿┿"
 461 PRINT" 12月 ┣┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿┿
┿┿┿┿┿┿┿┿┿■■"
 465 PRINTTAB(9);"YEAR TOTAL = "
 467 V=0
 470 PRINT"■↓↓↓↓↓↓↓↓↓"
 471 FOR J=0 TO 11
 472 C=INT(MM(J,B-1)/1000)
 473 PRINTTAB(4);
 474 IF C>=34 THEN C=34
 475 FOR I=0 TO C
 478 PRINT"■";
 479 NEXT I:V=V+MM(J,B-1)
 480 PRINT:NEXTJ
 482 PRINT"H↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓→→→→→
→→→→→→→→→→→→→→→→→";V;"↑↑↑↑↑"
 490 GOSUB 500
 494 RETURN
 500 GET X$
 510 IF X$="" THEN 500
 520 RETURN
READY
■
```

シャープMZ-80K



相関係数を計算するための統計プログラム

松尾義明

マイクロコンピュータが電卓と違うところは，多くのデータをメモリに格納できることでしょう。そのために同じデータをいろいろと組合わせた統計計算が非常に容易です。一変量データの平均値や標準偏差ぐらいなら少し値段を出せば電卓にも可能なものがあります。しかし，多変量データとなるとやはりマイコンの活役になります。

ここに，MZ−80K BASIC によって多変量データ相互間の相関係数を計算するプログラムを紹介します。

1．平均値と標準偏差の復習

統計計算で出てくる平均値と標準偏差は最近，中・高等学校の成績評価で話題となっている偏差値という言葉によって広く知られています。7～8千円出せば，平均値や標準偏差の求められる電卓もあります。

しかし，相関係数はまだ一般的ではありません。

そこで相関係数の計算式を示す前に復習もかねて，平均値と標準偏差の計算式を示します。

まず，ある変量XについてのN個のデータをX_1，X_2，X_3，………X_Nとします。N個のデータの平均値M_Nは，

$$M_N=\frac{X_1+X_2+X_3+\cdots\cdots+X_N}{N}\cdots\cdots(1)$$

で計算されます。

そして，標準偏差S_Nは，

$$S_N=\sqrt{Z_N-M_N^2}\qquad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

$$Z_N=\frac{X_1^2+X_2^2+X_3^2+\cdots\cdots+X_N^2}{N}\cdots\cdots(3)$$

で計算されます。

したがって(1)～(3)の計算式をプログラムで組んでやれば，N個のデータを投入することによって，平均値と標準偏差は求められるわけです。

ところで(1)～(3)の計算式から，データがN−1個の場合とN個の場合のそれぞれの平均値，標準偏差の間につぎの(4)～(6)の関係式を求めることができますから，実際のプログラム作成にあたっては，これらの式を使うとプログラムを簡単なものにすることができます。

$$M_N=\frac{(N-1)}{N}M_{N-1}+\frac{X_N}{N}\cdots\cdots\cdots(4)$$

$$Z_N=\frac{(N-1)}{N}Z_{N-1}+\frac{X_N^2}{N}\cdots\cdots\cdots(5)$$

$$S_N=\sqrt{Z_N-M_N^2}\qquad S_{N-1}=\sqrt{Z_{N-1}-M_{N-1}^2}\cdots\cdots(6)$$

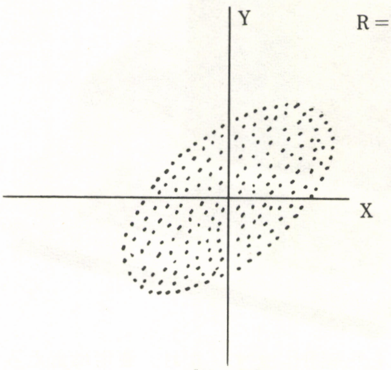
(4)～(6)式について1次元の配列を使ったプログラムの例を示すと次のようになります。

```
100 M=X(1):Z=X(1)↑2
110 FOR I=1 TO N
120 M=(I-1)*M/I+X(I)/I
130 Z=(I-1)*Z/I+X(I)↑2/I
140 NEXT I
150 S=SQA(Z-M↑2)
```

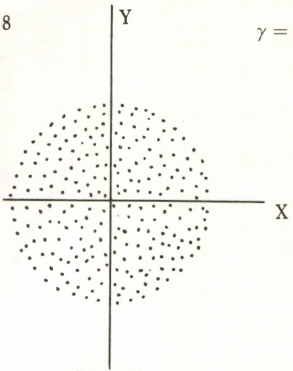
2．相関係数

相関係数は，二つの変量についてのデータがあるとき，両データの傾向にどのような関連が見うけられるかを示すものです。相関係数の値によってグラフ上のデータの分布を見ますと，**第1図～第3図**のようなものとなります。

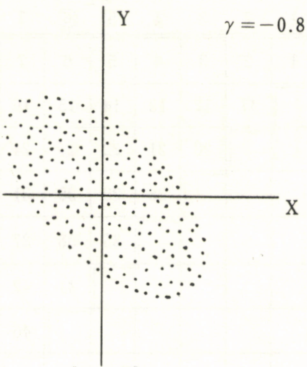
相関係数の絶対値が1に近ければ近いほど，二つの変量間にはグラフのうえで直線的な傾向となり，変量



《第１図》



《第２図》



《第３図》

Xの値から，変量Yの値を推定できるようになります。このように相関係数は変量間の関数を数量的にあらわせるものですから，多変量データ相互間の関連を統計的に分析する場合に欠かせないものです。

いま，二つの変量XとYについてのデータX_1, X_2…X_Nおよび，Y_1，Y_2，……Y_Nから相関係数Rを求めようとすればつぎの式にもとずいた計算が必要です。

$$Z_{XY}=\frac{X_1Y_1+X_2Y_2+\cdots+X_NY_N}{N}\cdots\cdots(7)$$

$$S_{XY}=\sqrt{Z_{XY}-M_XM_Y}\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(8)$$

$$R=\frac{S_{XY}}{S_X\cdot S_Y}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(9)$$

(7)と(8)の計算式は，(1)と(2)の計算式に類似していますので，プログラムも類似したものとなりますが，データの投入数は２N個になります。

電卓で計算するとなると，(1)の計算で２N個（M_X, M_Yのため），(2)の計算で２N個（S_X，S_Yのため），(8)の計算で２N個（S_{XY}のため）と少くとも合計６N個のデータ投入数になります。間違いがなければよいのですが，電卓で計算する場合には，一度間違ったらどこで間違ったかを調らべ，修正するということがほとんど不可能ですから，もう一度データ投入のやり直しということになります。

信頼度を上げるため２度やり直すとすれば，結局，18N個のデータ投入になります。しかもデータ数値のケタ数が多いという場合にはもう“ウンザリ”お手上げということになります。さらに例えば10組の変量について相互間の相関係数を求めるというようなことになりますと，組合わせは（10×９）／２＝45組ありますから，810N個のデータ投入になります。

マイクロコンピュータにやらせる場合は10N個のデータ投入ですみ，投入したデータの誤まりチェックも容易ですが電卓で計算するとなると810 N個のデータ投入になり，それでも投入したデータの誤りチェックは十分ではありません。

３．相関行列の配列変換

10組の変量の組合わせは，各変量それ自身との組合わせも含めれば55組あります。そして変量それ自身の相関係数は 1.0 ですから各組合わせの相関係数は**第１表**のような行列になります。

したがって，相関係数の計算には，２次元配列を使ったプログラムの考えがすぐ浮んでくると思います。しかし，２次元配列を使うと，相関係数のうえでは，55個のエリア（$\gamma=1$の対角線より右上の三角部分）で十分なのに，100個のエリアを使ってしまう（$\gamma=1$の対角線より左下の三角部分を含んでしまう）こと

《第１表》 相関行列

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	γ_{12}	γ_{13}	γ_{14}	γ_{15}	γ_{15}	γ_{17}	γ_{18}	γ_{19}	$\gamma_{1,10}$
2		1	γ_{23}	γ_{24}	γ_{25}	γ_{26}	γ_{27}	γ_{28}	γ_{29}	$\gamma_{2,10}$
3			1	γ_{34}	γ_{35}	γ_{36}	γ_{37}	γ_{38}	γ_{39}	$\gamma_{3,10}$
4				1	γ_{45}	γ_{46}	γ_{47}	γ_{48}	γ_{49}	$\gamma_{4,10}$
5					1	γ_{56}	γ_{57}	γ_{58}	γ_{59}	$\gamma_{5,10}$
6						1	γ_{67}	γ_{68}	γ_{69}	$\gamma_{6,10}$
7							1	γ_{78}	γ_{79}	$\gamma_{7,10}$
8								1	γ_{89}	$\gamma_{8,10}$
9									1	$\gamma_{9,10}$
10										1

注）$\gamma_{ij}=\gamma_{ji}$であるから$\gamma=1$の対角線より左下の三角部分は省略した。

《第２表》　２次元から１次元への変換

→L

	1	2	3	4	5	⑥	7	8	9	N＝10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2		11	12	13	14	15	16	17	18	19
③			20	21	22	㉓	24	25	26	27
4				28	29	30	31	32	33	34
↓ 5					35	36	37	38	39	40
J 6						41	42	43	44	45
7							46	47	48	49
8								50	51	52
9									53	54
N＝10										55

I＝(J－1)(N－J/2)＋L　　I

になり，無駄なエリアが生じます。

そこで**第２表**に示すような方法で１次元の配列に変換すれば無駄なエリア（$\gamma=1$の対角線より左下の三角部分）を取り除くことができます。

この変換を式で表わすとつぎのようになります。

$$I=(J-1)\left(N-\frac{J}{2}\right)+L \cdots\cdots(10)$$

$$N \geqq L \geqq J \geqq 1$$

したがって，例えばN＝10，J＝3，L＝6ならば

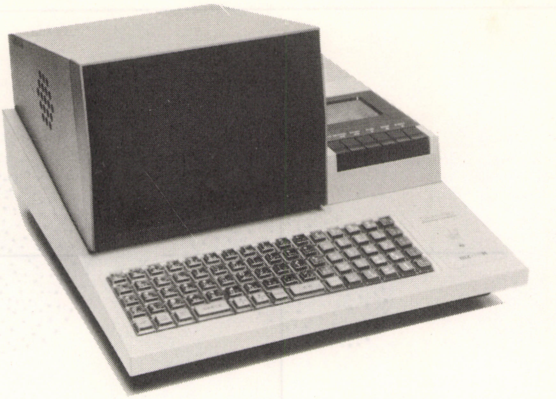
$$I=(3-1)\left(10-\frac{3}{2}\right)+6=23$$ となります。

以上のような配列変換にしたがってプログラムを作成する場合には，例えばA(J)とB(L)の積をD(I)に入ることを考えるとつぎのようになります。

```
10 FOR J=1 TO N
20 FOR L=J TO N
30 I=(J-1)*(N-J/2)+L
40 D(I)=A(J)*B(L)
50 NEXT L
60 NEXT J
```

４．プログラムの具体例

これまでの話で，相関係数を計算するためには，マイクロコンピュータによるプログラム化が必要なことと，プログラム作成にあたっての計算式および配列変換を理解していただけたと思います。そこで最後に，MZ－80KにおけるBASICを使用して作成した具体例をリストとして紹介します。なお，使用にあたっての注意事項はつぎのとおりです。



(1)　変数は10組以内であり，各変数のデータは30個以内です。文番号30～40のDIMを変更すれば範囲の拡大は可能ですが，メモリの実装を考慮してください。

(2)　文番号130，220の計算式では(4)，(5)式の方法を使っています。

(3)　文番号290の計算式では(10)式の方法を使っています。

(4)　文番号420～480については，変数(10組以内)，データ数（変数毎に30以内）の条件内で適宜変更して投入して下さい。

(5)　文番号420～480に示すような変数，データの場合の計算結果は**第３表**のとおりです。結果の精度を向上するにはどうすればよいかが今後の課題になっています。

《第３表》

```
RUN
ﾍｲｷﾝﾁ
 695.4       745.4       540.8       272.2

ﾋｮｳｼﾞｭﾝﾍﾝｻ
 11.253488
 6.248281
 6.2416546
 15.942387

ｿｳｶﾝｹｲｽｳ
 0.99999614            -0.37772119
 0.27733653             0.85905112
 0.99998124             0.094367551
-0.71155479             1.0000439
 0.23958171             1.0000013

READY
```

```
READY

  5 REM"TOOKEI"
 10 READ N
 20 READ M
 30 DIM DA(10,30)
 35 DIM DB(10,1)
 40 DIM DC(55,1)
 50 FOR K=1 TO M
 60 FOR J=1 TO N
 70 READ DA(J,K)
 80 NEXT J
 90 NEXT K
 100 FOR J=1 TO N
 110 DB(J,1)=DA(J,1)
 120 FOR K=1 TO M
 130 DB(J,1)=(K-1)*DB(J,1)/K+DA(J,K)/K
 140 NEXT K
 150 NEXT J
 160 FOR J=1 TO N
 170 FOR L=J TO N
 180 I=(J-1)*(N-J/2)+L
 190 DC(I,1)=DA(J,1)*DA(L,1)
 200 DC(I,0)=DC(I,1)
 210 FOR K=1 TO M
 220 DC(I,0)=(K-1)*DC(I,0)/K+DA(J,K)*DA(
L,K)/K
 230 NEXT K
 235 NEXT L
 240 A=DC(N*J-N-J*J/2+3*J/2,0)-DB(J,1)↑2

 250 DB(J,0)=SQR(A)
 260 NEXT J
 270 FOR J=1 TO N
 280 FOR L=J TO N
 290 I=(J-1)*(N-J/2)+L
 300 DC(I,1)=(DC(I,0)-DB(J,1)*DB(L,1))/(
DB(J,0)*DB(L,0))
 305 NEXT L
 310 NEXT J
 315 PRINT"ﾍｲｷﾝﾁ"
 320 FOR J=1 TO N
 330 PRINT DB(J,1),
 340 NEXT J
 344 PRINT
 345 PRINT"ﾋｮｳｼﾞｭﾝﾍﾝｻ"
 350 FOR J=1 TO N
 360 PRINT DB(J,0),
 370 NEXT J
 374 PRINT
 375 PRINT"ｿｳｶﾝｹｲｽｳ"
 380 FOR I=1 TO N*(N+1)/2
 390 PRINT DC(I,1),
 400 NEXT I
 410 END
 420 DATA 4
 430 DATA 5
 440 DATA 687,748,546,256
 450 DATA 687,748,529,257
 460 DATA 703,733,540,295
 470 DATA 714,748,545,287
 480 DATA 686,750,544,266
READY
```

ウィルスを増殖させよ！ TK-80BS

T2-PHAGE GAME

八幡明彦

Ｔ２－ファージとは大腸菌などのバクテリアに寄生するウィルスの一種です。大腸菌に着陸したファージは頭部からＤＮＡ（デオキシリボ核酸）を菌内に注入し、からだけになります。注入されたＤＮＡは菌内で分裂していくつもの新しいファージとなり，菌を食いやぶって体外に出ます。

このゲームは，Ｔ２－ファージを増殖させるゲームなのです。

ゲームの方法

プログラムを走らせるとまずタイトルが表示され，復改キーを押すと次々にファージの説明が行なわれます。ファージ，バクテリアの形状は**第１図**の通りです。

説明が終わり，復改キーを押すと，画面に５匹のファージが表示され，バクテリアが左右から現われて動いていきます（常に３匹表示されています）。

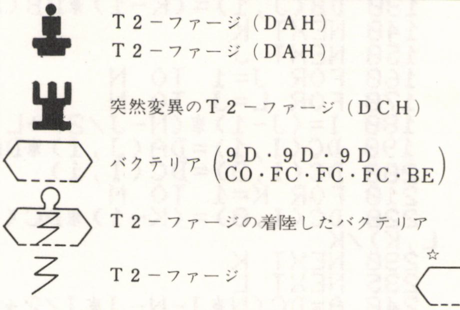
１・２・３……９・０キーを押すと，左半分の１・２……９・０の位置のファージが落下します。

カナキーを押した上で１・２・３……９・０キーを押すと，右半分のファージが落下します。ファージがうまくバクテリア上の平らな面に降下すると（着陸）バクテリア内でＤＮＡが増えて，新生ファージが５匹でてきます。新生ファージは上に昇っていき，落下できるようにスタンバイされます。

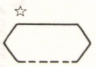
すなわち，すでにファージのスタンバイされている所に新生ファージが来るとそこに２匹のファージがいることになります。

ところが，新しく生まれたファージが突然変異種であった場合，スタンバイされていたファージは消滅してしまいます。

また，バクテリアの現れる高さは５段階ありますが，下の３段のバクテリアに着陸したときは10匹のファージが新生します。


Ｔ２－ファージ（ＤＡＨ）
Ｔ２－ファージ（ＤＡＨ）
突然変異のＴ２－ファージ（ＤＣＨ）
バクテリア（９Ｄ・９Ｄ・９Ｄ
ＣＯ・ＦＣ・ＦＣ・ＦＣ・ＢＥ）
Ｔ２－ファージの着陸したバクテリア
Ｔ２－ファージ

《第１図》



《第２図》

各キャラクター

ファージはバクテリアの上面（９ＤＨ）に当ったとき以外，何に当っても消滅します。画面の右にＰＯＩＮＴ（スタンバイされたファージ数）とバクテリア数が表示されます。ＰＯＩＮＴが０になるか，バクテリアが100を越えるとゲームオーバとなります。

再ゲームは復改キーを押します。

プログラムの説明

10～240：各初期値の設定及び画面表示。

250～480：キースキャン及びキー入力があったときはファージ落下表示。

490～510：ファージの移動とファージ数表示→機械語ルーチン。

520～570：バクテリア移動と新生ファージ，バクテリア数表示→機械語ルーチン。

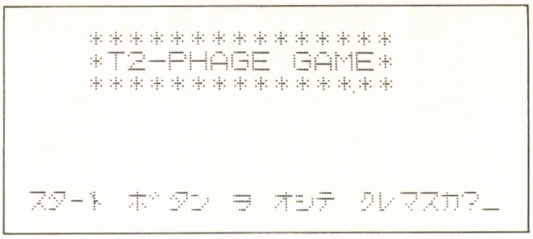
580～620：ゲーム終了かどうかの判定。

630～670：ゲーム終了の表示。

680～690：ファージ・オーバフローの表示（サブルーチン）

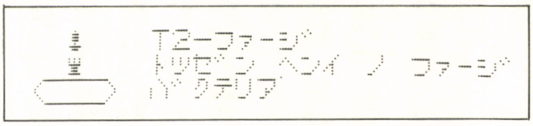
700～880：ゲームの説明表示（サブルーチン）

プログラムの大筋は上記の通りです。240～610までがメインループとなっており，一回実行するごとに二



```
        ****************
        *T2-PHAGE GAME*
        ****************





ｽﾀｰﾄ ﾎﾞﾀﾝ ｦ ｵｼﾃ ｸﾚﾏｽｶ?_
```

ゲーム・スタート



```
T2-ﾌｧｰｼﾞ
ﾄﾂｾﾞﾝﾍﾝｲ ﾉ ﾌｧｰｼﾞ
ﾊﾞｸﾃﾘｱ
```

各キャラクタ

つの機械語ルーチンを通ります。

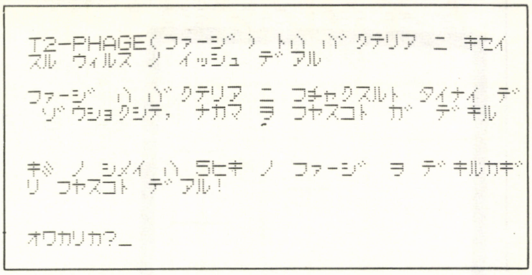
実はこれが本プログラムの主体なので，ベーシックの方は省略して機械語プログラムの説明をしましょう。

ファージ移動ルーチン

このプログラムをすべてベーシックで書くとお話しにならない程のろのろしたゲームになってしまいます。一度に何匹ものファージを移動しなければならないからです。

機械語プログラムのワーキング・エリアは次のとうりです。

33536(8300H)：スタンバイしたファージ数
8301H ：スタンバイ・ファージエリア
～
8314H ：〃
8315H ：バクテリアの数
8316H ：バクテリア・アドレス1(Low)
8317H ：〃 (HI)
8318H ：バクテリア・アドレス2(Low)
8319H ：〃 (HI)
831AH：〃 3(Low)
831BH：〃 (HI)
→方向が右：上位の最高ビットが0 (例：7F00H)
方向が左：上位の最高ビットが1 (例：FF00H)
831CH：バクテリア予備データ。
831DH：ブランク
831EH：移動ファージ・ナンバ（1～30)
831FH：移動ファージ・アドレス・エリア(Low)
(HI)
～ (Low) ※
⋮
835AH：〃 (HI)



```
T2-PHAGE(ﾌｧｰｼﾞ) ﾄﾊ ﾊﾞｸﾃﾘｱ ﾆ ｷｾｲ
ｽﾙ ｳｨﾙｽ ﾉ ｲｯｼｭ ﾃﾞｱﾙ

ﾌｧｰｼﾞ ﾊ ﾊﾞｸﾃﾘｱ ﾆ ﾌﾁｬｸｽﾙﾄ ﾀｲﾅｲ ﾃﾞ
 ｿﾞｳｼｮｸｼﾃ, ﾅｶﾏ ｦ ﾌﾔｽｺﾄ ｶﾞ ﾃﾞｷﾙ


ｷﾐ ﾉ ｼﾒｲ ﾊ 5ﾋｷ ﾉ ﾌｧｰｼﾞ ｦ ﾃﾞｷﾙｶｷﾞ
ﾘ ﾌﾔｽｺﾄ ﾃﾞｱﾙ!


ｵﾜｶﾘｶ?_
```

ゲームの説明

※方向が下：上位最高ビットが0
方向が上： 〃 が1
835BH：スタックポインタ格納エリア(Low)
835CH： 〃 (HI)
835DH：新生ファージ数1
835EH： 〃 2
835FH： 〃 3
8360H ：乱数データ（DAH or DCH)
8361H ：バクテリア移動距離データ1(1～3)
8362H ： 〃 2
8363H ： 〃 3
836CH ：スタック

このサブルーチンでは，現在落下または上昇中のファージを一つ進めます。

移動ファージのアドレスは831Fから2バイトずつ格納されており，移動方向も最高ビットに入っています。

9400～06では，スタックポインタを格納します。ベーシックのスタックを破壊しないためです。

9410～59までで，ファージが着陸しているならその表示をします。945E～8Dでは，新しく移動ファージができたり消えたりした時のために，移動ファージアドレスエリアを詰めます。

948E～C7まではファージが上昇している時の操作で，スタンバイ位置にまで上ったかを調べます。

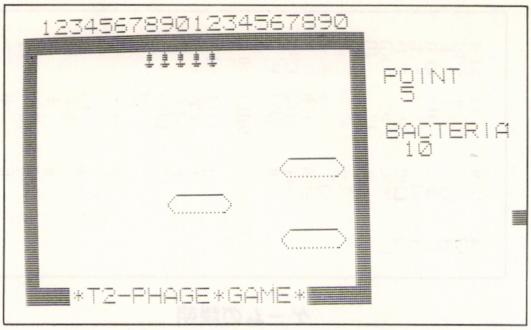
94C8～D8でファージを次の位置に表示します。

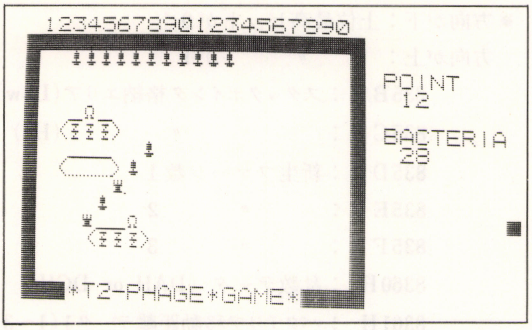
バクテリア移動サブルーチン

バクテリアの移動もかなりめんどうなプログラムになりますので，スピードの点を考え，機械語にしました。

バクテリアのアドレス（**第2図☆印**）は8316Hから2バイトずつ格納されており，方向も最高ビットに入っています。

950C～3Cでバクテリアの上部を保存し，クリアー





します。9557～ＢＤは，バクテリアが右か左にぶつかっていた時の操作で，次のバクテリアアドレスを決め，現在いるバクテリアと同じ役だったら更新しません。すなわち，バクテリアは壁にぶつかったままです。

95ＢＥ～Ｄ０でバクテリアは次の位置に進みます。

95Ｅ４～9638はバクテリア上部に付着ファージがあるときの操作で，新生ファージを表示し，移動ファージアドレスをセットします。

9639～44でバクテリアの移動距離を確かめます。

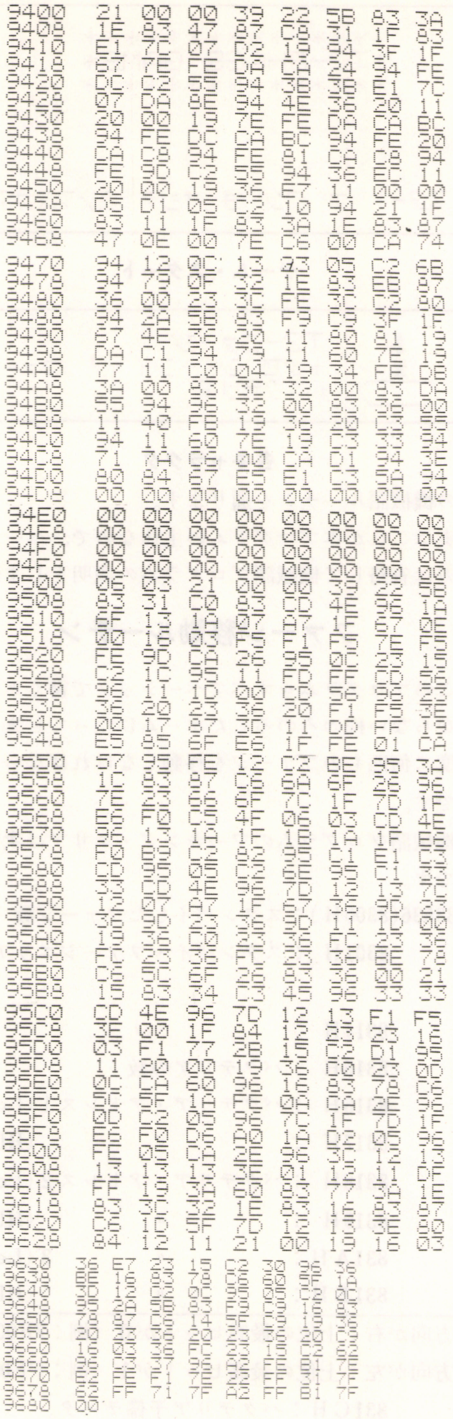
すなわち，バクテリアは１～３マス移動する訳です。

9645～４Ｄで三つのバクテリアを移動し終っていればベーシックへもどります。

最後に

ファージアドレスを無限にする訳にいかないので，831Ｆ～５Ａまでとなっていますが，若し，移動中のファージが30を越えるようなことになると，後のワークエリアを破壊します。そこで29以上の移動ファージがあると「phage overflow」のサインが出て新生ファージが現われなくなります。しかし，そんなことはまず起こりません。またキーは続けて同じものは押せません。間にスペースキーか何か押してください。

このプログラムにいくつか不満な点もあります。キースキャンをベーシックでやっているためにたて続けにキーを押すと感知されません。そこでマシン語にしてやろうと考えましたが，そうすると「何のためにＢＡＳＩＣがあるのか!?」という気持ちになるのでやめました。



```
9400    21 00 00 39 22 5B 83 3A
9408    1E 83 47 87 C8 31 1F 83
9410    E1 7C 07 D2 19 94 3F 1F
9418    67 7E FE DA CA 24 94 FE
9420    DC C2 55 94 3B 3B E1 7C
9428    07 DA 8E 94 4E 36 20 11
9430    20 00 19 7E FE DA CA BC
9438    94 FE DC CA BC 94 FE 20
9440    CA C8 94 FE 81 CA C8 94
9448    FE 9D C2 55 94 36 EC 11
9450    20 00 19 36 E7 11 00 00
9458    D5 D1 05 C2 10 94 21 1F
9460    83 11 1F 83 3A 1E 83 87
9468    47 0E 00 7E C6 00 CA 74

9470    94 12 0C 13 23 05 C2 6B
9478    94 79 0F 32 1E 83 EB 87
9480    36 00 23 3C FE 3C C2 80
9488    94 2A 5B 83 F9 C9 3F 1F
9490    67 4E 36 20 11 80 81 19
9498    DA C1 94 79 11 60 7E 19
94A0    77 11 C0 04 19 34 FE D8
94A8    3A 00 83 3C 32 00 83 DA
94B0    55 94 96 32 00 83 36 00
94B8    11 40 FB 19 36 20 C3 55
94C0    94 11 60 7E 19 C3 33 94
94C8    71 7A C6 00 CA D1 94 3E
94D0    80 84 67 E5 E1 C3 5A 94
94D8    00 00 00 00 00 00 00 00
94E0    00 00 00 00 00 00 00 00
94E8    00 00 00 00 00 00 00 00
94F0    00 00 00 00 00 00 00 00
94F8    00 00 00 00 00 00 00 00
9500    06 03 21 00 00 39 22 5B
9508    83 31 C0 83 CD 4E 96 1A
9510    6F 13 1A 07 A7 1F 67 0E
9518    00 16 03 F5 F1 F5 7E F5
9520    FE 9D CA 26 95 0C 23 15
9528    C2 1C 95 11 FD FF CD 56
9530    96 11 1D 00 CD 56 96 23
9538    36 20 23 36 20 F1 F5 3E
9540    00 17 87 3D 11 DD FF 19
9548    E5 85 6F E6 1F FE 01 CA
9550    57 95 FE 12 C2 BE 95 3A
9558    1C 83 87 C6 6A 6F 26 96
9560    7E 23 66 6F 7C 1F 7D 1F
9568    E6 F0 C5 4F 06 03 CD 4E
9570    96 13 1A 1F 1B 1A 1F E6
9578    F0 B9 C2 82 95 C1 E1 C3
9580    CD 95 05 C2 6E 95 C1 33
9588    33 CD 4E 96 7D 12 13 7C
9590    12 07 A7 1F 67 36 9D 23
9598    36 9D 23 36 9D 11 1D 00
95A0    19 36 C0 23 36 FC 23 36
95A8    FC 23 36 FC 23 36 BE 78
95B0    C6 5C 6F 26 83 36 00 21
95B8    15 83 34 C3 45 96 33 33
95C0    CD 4E 96 7D 12 13 F1 F5
95C8    3E 00 1F 84 12 23 23 16
95D0    03 F1 77 2B 15 C2 D1 95
95D8    11 20 00 19 36 C0 23 0D
95E0    0C CA 60 96 16 83 78 C6
95E8    5C 5F 1A FE 0A CA 2E 9E
95F0    0D C2 05 96 7C 1F 7D 1F
95F8    E6 F0 D6 A0 1A D2 05 96
9600    FE 05 CA 2E 96 3C 12 13
9608    13 13 13 3E 01 12 11 DF
9610    FF 19 3A 60 83 77 3A 1E
9618    83 3C 32 1E 83 16 83 87
9620    C6 1D 5F 7D 12 13 3E 80
9628    84 12 11 21 00 19 16 03
9630    36 E7 23 15 C2 30 96 36
9638    BE 16 83 78 C6 60 5F 1A
9640    3D 12 C2 0C 95 05 C2 0C
9648    95 2A 5B 83 F9 C9 16 83
9650    78 87 C6 14 5F C3 19 36
9658    20 23 36 20 23 36 20 C9
9660    16 03 36 FC 23 15 C2 62
9668    96 C3 37 96 A2 FE B1 7E
9670    E2 FE F1 7E 22 FF 31 7F
9678    62 FF 71 7F A2 FF B1 7F
9680    00
```

Ｔ２ファージ機械語プログラム・リスト

お気づきでしょうが，右側の７～０までには，ファージはスタンバイされません。画面の構成を変えた方が良いと思われます。

T2-PHAGE GAME リスト

```
  10 POKE 7DFFH,0H: RANDOMIZE :
GOSUB 700
  20 LET K=0
  30 FOR T=33537 TO 33556: POKE
T,0H: NEXT T
  40 FOR T=33566 TO 33626: POKE
T,0H: NEXT T
  50 FOR T=33544 TO 33548: POKE
T,1H: NEXT T
  60 POKE 8300H,5H
  70 CLEAR
  80 POKE 7DFFH,1H
  90 FOR T=2 TO 22: CURSOR T,2:
PICTURE 80: NEXT T
 100 CURSOR 2,16

 110 PICTURE 80,80,2A,54,32,2D,
50,48,41,47,45,2A,47,41,4D,45,2A
,80,80,80
 120 RESTORE
 130 FOR A=33557 TO 33563: READ
 B: POKE A,B: NEXT A
 140 DATA 2,226,254,177,126,113
,255
 150 POKE 835DH,0H: POKE 835EH,
0H: POKE 835FH,0H
 160 CURSOR 18,6: PICTURE 9D,9D
,9D: CURSOR 17,7: PICTURE C0,FC,
FC,FC,BE


 170 CURSOR 3,8: PICTURE 9D,9D,
9D: CURSOR 2,9: PICTURE C0,FC,FC
,FC,BE
 180 CURSOR 18,12: PICTURE 9D,9
D,9D: CURSOR 17,13: PICTURE C0,F
C,FC,FC,BE
 190 CURSOR 2,1: PRINT "1234567
8901234567890"
 200 FOR T=2 TO 16: FOR U=1 TO
22 STEP 21
 210 CURSOR U,T: PICTURE 80: NE
XT U: NEXT T
 220 CURSOR 24,7: PICTURE 42,41
,43,54,45,52,49,41

 230 CURSOR 9,3: PICTURE DA,DA,
DA,DA,DA
 240 CURSOR 24,4: PICTURE 50,4F
,49,4E,54
 250 LET A=PEEK(7DFCH): IF A=K
THEN 490
 260 LET K=A,B=0: IF K=199 THEN
 LET B=11
 270 IF K=204 THEN  LET B=12
 280 IF K=177 THEN  LET B=13
 290 IF K=179 THEN  LET B=14
 300 IF K=180 THEN  LET B=15
 310 IF K=181 THEN  LET B=16
 320 IF K=212 THEN  LET B=17
 330 IF K=213 THEN  LET B=18

 340 IF K=214 THEN  LET B=19
 350 IF K=220 THEN  LET B=20
 360 IF (K-48)*(K-57)>0 THEN 38
0
 370 LET B=K-48: IF B=0 THEN  L
ET B=10
 380 IF B=0 THEN 490
 390 LET B=B+33536: IF PEEK(B)=
0 THEN 490
 400 LET A=PEEK(B)-1: POKE B,A:
 LET A0=PEEK(831EH)+1
 410 IF A0<31 THEN 440
 420 GOSUB 680
 430 CURSOR 32,16: GOTO 490
 440 POKE 831EH,A0

 450 LET A1=B-33440,A2=A0*2+335
65: POKE A2,A1: LET A2=A2+1: POK
E A2,7EH
 460 LET A0=B-1216: IF A=0 THEN
 POKE A0,20H
 470 LET A0=A0+32: POKE A0,DAH
 480 LET A=PEEK(8300H)-1: POKE
8300H,A
 490 CALL 9400H
 500 LET A=PEEK(8300H): CURSOR
24,5: PRINT A;
 510 POKE 8624H,0H
 520 POKE 8360H,DAH: IF RND<.1
THEN  POKE 8360H,DCH

 530 FOR A=33633 TO 33635: LET
B=INT(RND(3))+1: POKE A,B: NEXT
A
 540 LET A=INT(RND(10))+1: POKE
 831CH,A
 550 IF PEEK(831EH)>27 THEN  PO
KE 835DH,AH: POKE 835EH,AH: POKE
 835FH,AH: GOSUB 680
 560 CALL 9500H
 570 LET A=PEEK(8315H): CURSOR
24,8: PRINT A;
 580 IF A>99 THEN 630
 590 IF PEEK(8300H)=0 THEN  IF
PEEK(831EH)=0 THEN 630

 600 CURSOR 25,11: PRINT "
";: CURSOR 24,12: PRINT "
 ";
 610 POKE 8624H,0H
 620 GOTO 250
 630 CURSOR 7,9: PRINT "GAME OV
ER";
 640 POKE 8624H,0H
 650 CURSOR 25,12: INPUT "NEXT"
A$
 660 IF A$<>"N" THEN 20
 670 CLEAR : POKE 7DFFH,0H: STO
P


 680 CURSOR 25,11: PRINT "PHAGE
";: CURSOR 24,12: PRINT "OVERFLO
W";
 690 RETURN
 700 CLEAR
 710 CURSOR 9,5: PRINT "*******
********"
 720 CURSOR 9,6: PRINT "*T2-PHA
GE GAME*"
 730 CURSOR 9,7: PRINT "*******
********"
 740 CURSOR 6,12: INPUT "ｽﾀｰﾄ ﾎ
ﾞﾀﾝ ｦ ｵｼﾃ ｸﾚﾏｽｶ"A$

 750 CLEAR : PRINT "T2-PHAGE(ﾌｧ
ｰｼﾞ)ﾄﾊ ﾊﾞｸﾃﾘｱ ﾆ ｷｾｲ ｽﾙ ｳｨﾙｽ ﾉ ｲ
ｯｼｭ ﾃﾞｱﾙ"
 760 CURSOR 1,4: PRINT "ﾌｧｰｼﾞ ﾊ
ﾊﾞｸﾃﾘｱ ﾆ ﾌﾁｬｸｽﾙﾄ ﾀｲﾅｲ ﾃﾞ ｿﾞｳｼｮｸ
ｼﾃ,"
 770 CURSOR 12,6: PRINT "ﾅｶﾏ ｦ
ﾌﾔｽｺﾄ ｶﾞ ﾃﾞｷﾙ"
 780 CURSOR 1,8: PRINT "ｷﾐ ﾉ ｼﾒ
ｲ ﾊ 5ﾋｷ ﾉ ﾌｧｰｼﾞ ｦ ﾃﾞｷﾙｶｷﾞﾘ ﾌﾔｽｺﾄ
 ﾃﾞｱﾙ!"
 790 CURSOR 1,13: INPUT "ｵﾜｶﾘｶ"
A$
 800 CLEAR : PRINT "      T2-ﾌｧ
ｰｼﾞ"
```

シャープパーソナルコンピュータ

MZ-80Kの徹底活用

その6

文化放送　福島憲一

BASICと機械語の同居
今月のプログラム
囲碁強化プログラム

今月は先に発売されたＭＺ－８０Ｋ用機械語モニタＳＰ－２００１をリロケート，更に若干改良を加えてＢＡＳＩＣと同居性が無い，２０００番地以下のメモリ内容が読めない，ＢＡＳＩＣと機械語が１本のテープに取れない，等々の不満を解消してみましょう。

標準メモリしか実装されていない方はＢＡＳＩＣと機械語モニタを同居させるとテキストエリアが２Ｋバイト程しか残りませんので，一応この記事では標準メモリに１６Ｋバイト加えて１０００～９ＦＦＦ迄３６ＫバイトＲＡＭ実装の方を対象として話を進めます。

尚，実装メモリの最後の４Ｋバイト弱に移す事にしますので３６Ｋ実装でない方は下記の指示に従って変更して下さい。

標準実装の方

記事中の**９**を**５**に，**Ａ**を**６**に（例，９Ｅ→５Ｅ）

４８Ｋフル実装の方

記事中の**９**を**Ｃ**に，**Ａ**を**Ｄ**に（例，９Ｅ→ＣＥ）

さて，作業開始としましょう。この記事の手順通りに進めて下さい。

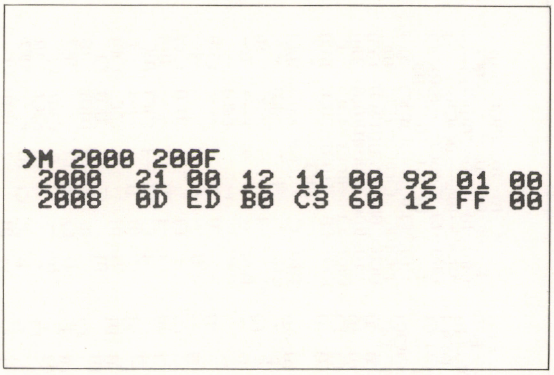
１．ＳＰ－２００２をＬＯＡＤし，機械語モニタに移ります。

２．Ｗコマンドで２０００番地からプログラム１を書き込みます。

３．Ｇ　２０００。

プログラム１は１２００番地から３．５Ｋバイトを９２００番地以後に移すプログラムです。一方が２０００番地以下なのでＸコマンドでは実行できません。従ってこのプログラムで実行します。Ｍコマンドで９２００以後が書き換えられている事を確認して下さい。

プログラム１



```
>M 2000 200F
 2000  21 00 12 11 00 92 01 00
 2008  0D ED B0 C3 60 12 FF 00
```

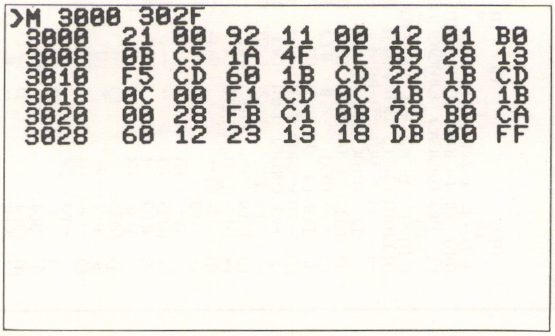
４．**第１表**に従ってメモリを書き換えて下さい。

Ｍコマンドのスクリーンエデット機能を使えば，割合短時間で行えます。

５．Ｗコマンドで３０００番地からにプログラム２を書き込んで下さい。終ったらＧ　３０００。

１２００からと９２００からのメモリを比較して内

プログラム２



```
>M 3000 302F
 3000  21 00 92 11 00 12 01 B0
 3008  0B C5 1A 4F 7E B9 28 13
 3010  F5 CD 60 1B CD 22 1B CD
 3018  0C 00 F1 CD 0C 1B CD 1B
 3020  00 28 FB C1 0B 79 B0 CA
 3028  60 12 23 13 18 DB 00 FF
```

《第1表》 メモリの書換え

ADRS	CHANGE
9202	20 - A0
920E	19 - 99
9216	17 - 97
921C	19 - 99
921F	1C - 9C
9222	1B - 9B
9225	1C - 9C
9228	1B - 9B
922B	20 - 12
922E	1B - 9B
9231	1E - 9E
9247	1D - 9D
924A	1B - 9B
924F	1B - 9B
9252	1B - 9B
9255	20 - A6
9259	1E - 9E
9263	1E - 9E
9266	1E - 9E
9269	1A - 9A
926C	1B - 9B
9271	1B - 9B
9277	1A - 9A
927B	1C - 9C
9290	1D - 9D
9293	1B - 9B
9299	1D - 9D
92AB	19 - 95
92AE	12 - 92
92B4	1E - 9E
92B9	1E - 9E
92BE	1C - 9C
92C1	1B - 9B
92C4	1D - 9D
92CF	1C - 9C
92D2	13 - 93
92D5	1D - 9D
92F9	1C - 9C
92FC	1B - 9B
9302	1B - 9B
9305	1D - 9D
9308	1B - 9B
9313	1B - 9B
9316	1B - 9B
9319	1D - 9D
9321	1B - 9B
9327	1B - 9B
932C	1D - 9D
932F	13 - 93
9335	17 - 97
9338	1D - 9D
933B	13 - 93
9343	1B - 9B
934A	1B - 9B
934E	1C - 9C
9351	1B - 9B
9354	1D - 9D
935A	1D - 9D
935D	1B - 9B
9360	1A - 9A
9365	1B - 9B
9373	1D - 9D
9376	1B - 9B
9379	1A - 9A
937E	1B - 9B
938A	13 - 93
9397	1D - 9D
93BA	17 - 97
93BD	1D - 9D
93C0	1B - 9B
93C3	1A - 9A
93C8	1B - 9B
93CD	1E - 9E
93D0	1D - 9D
93D3	1B - 9B
93D6	1A - 9A
93DB	1B - 9B
93E0	1E - 9E
93E4	1E - 9E
93EB	13 - 93
93EE	1E - 9E
93F1	1D - 9D
93F4	1B - 9B
93F7	1A - 9A
93FC	1B - 9B
9402	1E - 9E
9406	1B - 9B
940B	1E - 9E
940F	1E - 9E
9412	19 - 99
9415	12 - 92
941D	12 - 92
9423	1E - 9E
942B	17 - 97
942E	1A - 9A
9434	1A - 9A
9439	19 - 99
9440	17 - 97
9446	1B - 9B
9449	1B - 9B
944C	1B - 9B
9451	1B - 9B
9460	1B - 9B
9463	19 - 99
9466	15 - 95
946C	1E - 9E
9472	1B - 9B
9489	19 - 99
948E	19 - 99
9493	19 - 99
9496	15 - 95
9499	19 - 99
949C	19 - 99
949F	19 - 99
94A2	12 - 92
94A5	1A - 9A
94AA	1B - 9B
94AD	1B - 9B
94B2	1B - 9B
94B7	1A - 9A
94C4	1B - 9B
94CA	1A - 9A
94E7	17 - 97
94ED	1B - 9B
94F7	1B - 9B
94FC	1A - 9A
9505	12 - 92
950E	1D - 9D
9511	1B - 9B
9514	1B - 9B
9519	1D - 9D
9527	15 - 95
952E	1B - 9B
953A	1A - 9A
953D	1B - 9B
9542	1A - 9A
9545	1E - 9E
954D	12 - 92
9553	1E - 9E
9558	17 - 97
955C	1E - 9E
955F	1B - 9B
9562	1A - 9A
9565	1A - 9A
9568	17 - 97
9573	1E - 9E
957D	1B - 9B
9580	1B - 9B
9583	1D - 9D
9589	1D - 9D
958C	1D - 9D
958F	1B - 9B
9598	17 - 97
959D	12 - 92
95A0	1C - 9C
95A6	1B - 9B
95B1	17 - 97
95C7	1C - 9C
95CA	1C - 9C
95DE	1C - 9C
95E3	1C - 9C
960F	1D - 9D
9612	1D - 9D
9615	1D - 9D
962C	12 - 92
962F	1E - 9E
9634	1E - 9E
963E	17 - 97
9646	1B - 9B
9658	12 - 92
9660	1E - 9E
9665	1B - 9B
9677	1B - 9B
967F	1B - 9B
9684	1B - 9B
968C	15 - 95
9694	1B - 9E
9698	1B - 9B
969E	1B - 9B
96A2	1B - 9B
96B5	17 - 97
96DE	1E - 9E
96E6	1E - 9E
96E9	19 - 99
96F2	15 - 95
9709	1E - 9E
970C	19 - 99
9714	1E - 9E
971A	1B - 9B
971D	19 - 99
9720	1D - 9D
972A	17 - 97
972D	1B - 9B
9730	12 - 92
9733	1E - 9E
9737	1E - 9E
973C	1E - 9E
9741	1E - 9E
9745	1E - 9E
974B	1E - 9E
974F	1E - 9E
9753	1E - 9E
9758	1E - 9E
975E	1E - 9E
9763	1E - 9E
9767	1E - 9E
976A	1E - 9E
976F	1D - 9D
9780	1E - 9E
9785	17 - 97
978D	19 - 99
97AA	1E - 9E
97AF	1E - 9E
97B2	14 - 94
97B8	1C - 9C
97BE	1C - 9C
97C5	1E - 9E
97E5	1E - 9E
97F7	1C - 9C
97FF	1C - 9C
9802	1C - 9C
9813	1E - 9E
9832	1E - 9E
9839	1E - 9E
983D	1E - 9E
9840	1E - 9E
9845	1E - 9E
9849	1E - 9E
984C	1E - 9E
9851	1E - 9E
9857	1E - 9E
985B	1E - 9E
985E	1E - 9E
9862	1E - 9E
9865	1E - 9E
9868	19 - 99
986D	1B - 9B
9873	19 - 99
9877	19 - 99
987A	19 - 99
987D	1B - 9B
9883	19 - 99
9893	19 - 99
989A	1B - 9B
98A0	19 - 99
98A9	19 - 99
98B7	19 - 99
98BC	19 - 99
98C8	19 - 99
98CC	1B - 9B
98D5	19 - 99
98DB	1B - 9B
98E1	19 - 99
98E7	19 - 99
98F6	19 - 99
98FC	19 - 99
9905	19 - 99
9909	19 - 99
9913	19 - 99
991F	19 - 99
993E	19 - 99
9944	12 - 92
9949	19 - 99
9950	19 - 99
9954	19 - 99
9959	19 - 99
9962	19 - 99
9969	19 - 99
996C	12 - 92
99A6	1D - 9D
99B2	1E - 9E
99BF	1E - 9E
99C9	1D - 9D
99CC	1E - 9E
99D0	1B - 9B
99D3	1B - 9B
99D9	1B - 9B
99DE	1B - 9B
99E7	1D - 9D
99EA	1E - 9E
99EF	1D - 9D
99F2	1B - 9B
99F5	1B - 9B
99F8	1E - 9E
9A02	1B - 9B
9A09	1B - 9B
9A0D	1B - 9B
9A10	1A - 9A
9A28	1B - 9B
9A38	1B - 9B
9A42	19 - 99
9A47	1B - 9B
9A4A	1A - 9A
9A54	1A - 9A
9A5D	1A - 9A
9A62	1A - 9A
9A68	1A - 9A
9A74	1A - 9A
9A77	1A - 9A
9A7A	1A - 9A
9A83	1A - 9A
9A8C	1A - 9A
9AAC	1E - 9E
9AC0	1A - 9A
9AC4	1A - 9A
9AF2	1A - 9A
9AFC	1B - 9B
9B06	1B - 9B
9B0F	1B - 9B
9B1A	1A - 9A
9B20	1A - 9A
9B25	1B - 9B
9B29	1B - 9B
9B2D	1B - 9B
9B30	1B - 9B
9B33	1B - 9B
9B36	1B - 9B
9B3A	1B - 9B
9B3D	1B - 9B
9B40	1B - 9B
9B44	1E - 9E
9B48	1B - 9B
9B50	1E - 9E
9B5D	1B - 9B
9B62	1E - 9E
9B66	1B - 9B
9B6D	1B - 9B
9B71	1E - 9E
9B75	1B - 9B
9B83	19 - 99
9B88	1D - 9D
9B8B	19 - 99
9B97	1D - 9D
9BA1	1D - 9D
9BA7	1B - 9B
9BAA	1D - 9D
9BBE	1D - 9D
9BD3	1B - 9B
9BDB	1B - 9B
9BE2	1B - 9B
9BE6	1B - 9B
9BF0	1D - 9D
9BFA	1E - 9E
9C04	1E - 9E
9C0E	19 - 99
9C95	14 - 94
9C98	15 - 95
9C9B	14 - 94
9C9E	15 - 95
9CA1	12 - 92
9CA4	14 - 94
9CA7	14 - 94
9CAA	14 - 94
9CAD	13 - 93
9CB0	13 - 93
9CB3	12 - 92
9CB6	14 - 94
9CBC	12 - 92
9CBF	12 - 92

容が異なる場合にはそのアドレスとメモリ内容を表示するのがプログラム２です。キーを押すたびに一行ずつ表示されますので４の行程にミスが無いか**第１表**と見比べて確認して下さい。９Ｃ３５～９Ｃ９２の間はワークエリアですので内容が異なると表示されるかも知れませんが無視して下さい。

６．**第２表**に示された通り９１００番地から書き込みます。

７．**第３表**に示す通りに９２３０～９２４５を書き換えます。

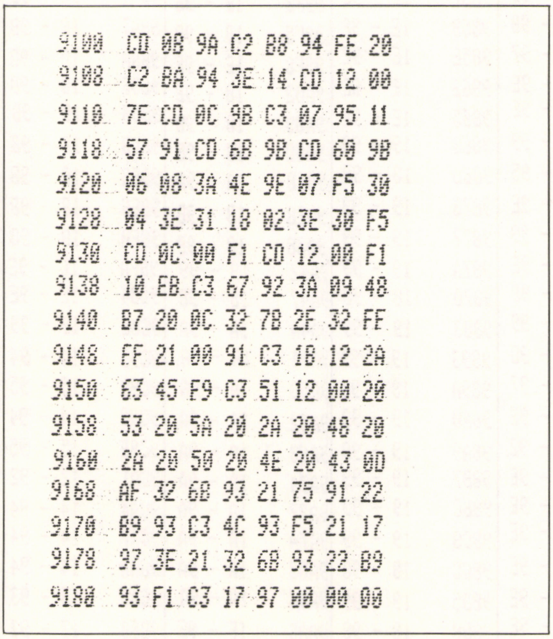
８．９４Ａ０からのＣ３，６７，９２をＣ３，１７，９１に書き換えます。

９．９４Ｂ５からのＣＤ，０Ｂ，９ＡをＣ３，００，９１に書き換えます。

10．基本のモニタ（ＲＯＭ）がＳＰ－１００２の人は９Ａ１２の０Ｄを２０に，１００１の人は９Ａ１５の６６を２０に書き換えます。

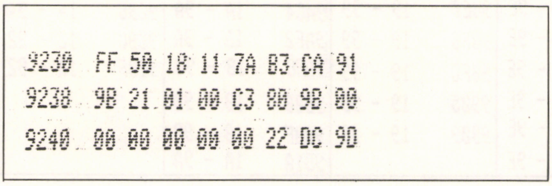
11．９Ｂ７Ｄからの２１，００，２０をＣ３，３４，９２に書き換えます。

《第２表》



```
9100  CD 0B 9A C2 B8 94 FE 20
9108  C2 BA 94 3E 14 CD 12 00
9110  7E CD 0C 9B C3 07 95 11
9118  57 91 CD 6B 9B CD 60 9B
9120  06 08 3A 4E 9E 07 F5 30
9128  04 3E 31 18 02 3E 30 F5
9130  CD 0C 00 F1 CD 12 00 F1
9138  10 EB C3 67 92 3A 09 48
9140  B7 20 0C 32 7B 2F 32 FF
9148  FF 21 00 91 C3 1B 12 2A
9150  63 45 F9 C3 51 12 00 20
9158  53 20 5A 20 2A 20 48 20
9160  2A 20 50 20 4E 20 43 0D
9168  AF 32 6B 93 21 75 91 22
9170  B9 93 C3 4C 93 F5 21 17
9178  97 3E 21 32 6B 93 22 B9
9180  93 F1 C3 17 97 00 00 00
```

《第３表》



```
9230  FF 50 18 11 7A B3 CA 91
9238  9B 21 01 00 C3 80 9B 00
9240  00 00 00 00 00 22 DC 9D
```

12．９ＣＢ８からの００，００を３Ｄ，９１に書き換えます。

以上で全行程終了です。もう一度入力ミスが無いか良く確めてからＳコマンドで９１００から９ＥＦＦ迄を録音して下さい。いよいよＧ　９２００として新らしいモニタに移ります。＊＊ＭＡＣＨＩＮ　ＬＡＮＧＵＡＧＥ　ＳＰ－２００１　＊＊，ＦＲＥＥ　ＡＲＥＡ　１２００－９０ＦＦと表示されましたね。元のＳＰ－２００１ではＦＲＥＥ　ＡＲＥＡのメモリをクリアしていましたがこのモニタではクリアしません。＊＊　ＭＡＣＨＩＮＥ………云々は９ＣＣ１からＡＳＣＩＩコードで書かれていますから好きな様に書き換えて自己満足を味わって下さい。

Ｍ．Ｗ．Ｘ等のコマンドは００００～９０ＦＦの間自由に使えますのでＲＯＭの内容もダンプできます（勿論ＢＡＳＩＣの予備テープも作れるよ！）。但しＲＡＭの１０００～１１ＦＦはワークエリアとして使われているので意味を判らずに書き換えると動作がおかしくなる事があります。

Ｒコマンドはフラグの状態が判りやすい様改良しました。Ｗコマンドでは書き換える必要が無い時に飛ばしていく方法が無かったのでスペースキーを押した時は変更無しで１バイト送られる様改良しました。

！コマンドは基本のモニタに帰る為に用いられていましたが，これはＧ　００００でも実行できるので，この改良版ではＢＡＳＩＣに戻る為のコマンドに変更しました。ＢＡＳＩＣに戻るのだってＧ　１２００でできるじゃないか！いいえ，そうはイカのナントカ。

Ｇ　１２００でも確かにＢＡＳＩＣには戻れますが，テキストエリアもせっかく同居させた筈のこのモニタも，きれいサッパリとクリアされてしまいます。ＢＡＳＩＣと機械語をリンクさせるプログラムをもっと簡単にというのが同居させる目的ですから，ＢＡＳＩＣとこのモニタの間を行ったり来たりさせなければならないのです。ここでの！コマンドはＳＰ－５０１０ＢＡＳＩＣに合わせてあり５００２では使えません。５０１０は５００２より５倍程処理速度が速いし，ＩＮＰ＃，ＯＵＴ＃等Ｉ／Ｏに対するコマンドも拡張されているので，いずれこれが標準となると思うからです。

従って以下の説明も５０１０に関してであり５００２には適応しません。どうしても５００２と同居したい方は自分で５００２を調べて９１３Ｄ以後のプログラムを変えて下さい。

さて，5010では4561，2にRAMの最後アドレス＋1を，4563，4にテキストエリアとして使える最大アドレス＋1が入っています（勿論下位バイトが先）。

従って，特にLIMITが宣言されていない時はどちらも同じになっています。！コマンドではテキストエリアの始め（4808から始まる）を覗いて何も書かれてない（BASICのプログラムが無い）時には9100をセットしてBASICの初期状態に戻ります（この時にはSHARP　BASIC……云々……BYTEと表示されREADYになる)。BASICのプログラムが書かれている場合には4563に書かれている内容をスタックポインタにセットして入力待ちの状態に戻ります（この時はいきなりREADYとなる)。

これによりBASICからはUSR（37376）でこのモニタに来れますので気軽に往復が可能です。

BASICと機械語をリンクさせたプログラムを1本に録音する時は4560から機械語プログラムの最後迄をSコマンドで録音するのが無難な使い方でしょう。このモニタとBASICとの間を必ず1往復してから使うのなら4808以後の録音でも構いません。（但しBASICプログラムの最初にLIMIT文が必要です)。いずれにしてもそのテープはBASICのLOADでは読み込めないのでYコマンドで読み込ませて下さい。

さて，機械語だけのプログラムの場合BASICのインタプリタの様に基本のモニタでLOADしたら，読み込み完了と同時に実行に移ってもらいたい場合がある物です。そんな時にはG　9168として下さい。

以下Sコマンドと同じですがこの方法で録音したテープは基本モニタのLOADで読み込ませると読込完了後即実行に移ります。但し，ファイルする先頭アドレスがプログラムのスタートアドレスであり更に，1200番地以上である場合に限ります。

いかがでしたでしょうか。これで機械語モニタも威力が増したと自画自讃しているのですが。まだ9180から120バイト以上開いていますし，コマンドを増加させる事も可能です。更に改良を加えた方がありましたらレポートをお送り下さい。

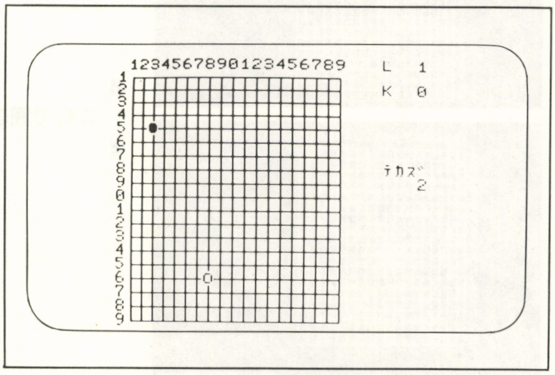
今月のプログラム

囲碁強化プログラム

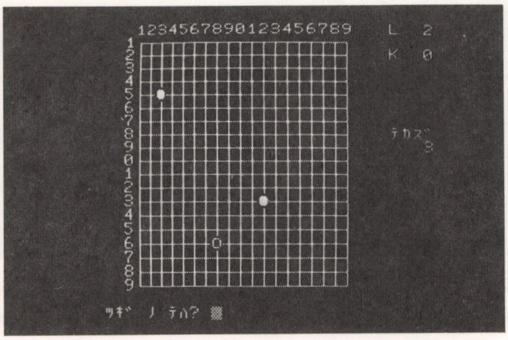
私はやたらと趣味が多く週休4日になったとしても時間が余るなんて考えられませんが，その数多い趣味の一つに囲碁があります。棋力は短無3段（短気を起さなければ3段）あたりから一向に進歩しませんが，マイコンを利用して少しでも強くなろうと，こんなプログラムを作ってみました。

自分の打碁やプロの碁の棋譜をとっておくのも，又，ならべなおしてみるのも案外面倒な物です。そこでカセットテープに棋譜のデータを入れておき必要とあらばいつでも画面に再現しようというわけです。一方がデータをテープにとる為のプログラム，他方がテープを読んで画面に表示するプログラムです。両方に良く似たルーチンが多いので一つまとめる事もできますが，実際に使ってみて分けた方がベターでした。使い方を説明しましょう。

まずIGO　RECの方ですがRUNすると画面に碁盤が現れ置石の数を聞いてきます。9子局まで可能です。互先の場合は0と入力します。次のデータは石の位置が16の4なら1604，3の12なら0312という具合に横の位置を上2桁，縦の位置を下2桁で示します。入力するとデータに概当する位置に石が表示されOK？と聞きます。間違ってなければN以外の文字を入力するとデータは登録されます。Nを入力すると石は消え再度入力待になります。

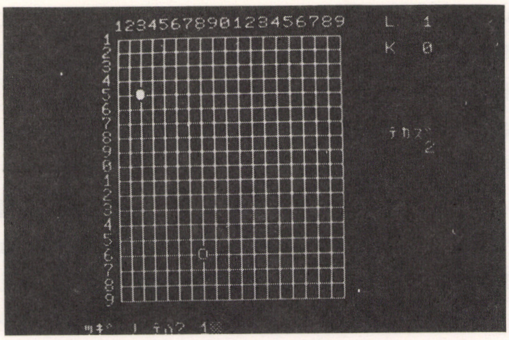


▲画面表示例


1234567890123456789
L 2
K 0
テカズ 3
ツギ ノ テハ?

▶データの再生

◀データの書き込み


1234567890123456789
L 1
K 0
テカズ 2
ツギ ノ テハ? 1

盤上に表わせないデータが入力されると警報音を発し入力待ちに戻ります。石の取り跡を示すデータは５桁にします。例えば３の２の石が取り去られる場合は１０３０２とします。データ終了の時は－９９９９を入力します。すると「並べなおし？」と聞いてきます。確認の必要な時は並べなおしたい手数を入力すれば最初からそこまで自動的に再現してくれます。並べなおしのモードにある時は１を入力すれば以前のデータが生きてきます。

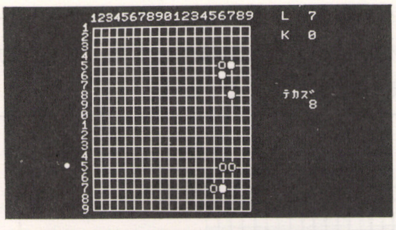
この機能で誤まったデータを登録してしまった場合も修正できます。「並べなおし？」の時に実際の手数より大きな数字を入力すると実際の手数－１まで再現されます。並べなおしが必要ない時は０を入力します。以下，棋戦名，対戦者，日付，結果を入力してカセットをＲＥＣ．ＰＬＡＹにすればデータは録音されます。

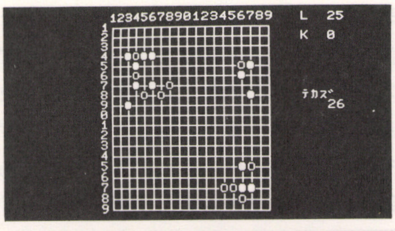
棋戦名はそのままファイル名として用いますので１６字以内として下さい。対戦者は表示される場所が横１７字しかないのでクォーテーションマークで囲んで↓や←を使って３行位に表示される様入力して下さい。

ＩＧＯ　ＰＬＡＹの方はＲＵＮしてデータテープを再生すれば読み込んで表示します。最初に１を入力すれば数字のキーが押される度に１手進みます。それ以外だと全手順を次々と表示します。アゲハマも計算して表示されます。終って？が出た時，Ａ（ＡＧＡＩＮ）を入力すると同じデータが再度表示され，Ｎ（ＮＥＸＴ）を入力すると次のデータテープを読み込みます。

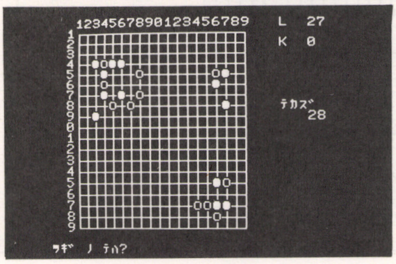
私はすでにカセット３巻に約１００局を収録して使っています。石がつまってくると多少表示が見にくくなりますが，十分実用になります。ＭＺ－８０Ｋのカセットへの読み書きは信頼度が高いので安心して使えます。囲碁ファンの方は是非お試めし下さい。

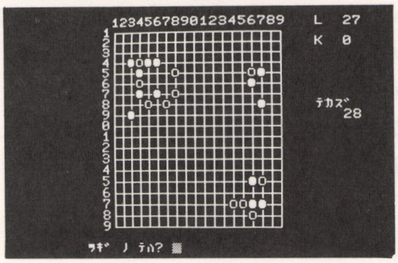
但し，腕が上がるかどうか当局は一切関知しません。


1234567890123456789
L 7
K 0
テカズ 8


1234567890123456789
L 25
K 0
テカズ 26

◀　これで囲碁も有段者に　▶


1234567890123456789
L 27
K 0
テカズ 28
ツギ ノ テハ?


1234567890123456789
L 27
K 0
テカズ 28
ツギ ノ テハ?

囲碁強化プログラム

IGO.REC PROGRAM LIST

```
LIST10-115
 10 REM ***IGO REC***
 15 REM ｻｲﾀﾞｲ 600ﾃ ﾏﾃﾞ
 20 REM Z--ﾃﾞｰﾀ ﾉ ﾊﾝﾍﾞﾂ(1ﾊ ｲｼ ｦ ﾇｸﾄｷ)
 25 REM W--ﾃｶｽﾞ
 30 REM Q--ﾅﾗﾍﾞ ﾅｵｼ ﾉ ﾃｶｽﾞ
 35 REM O--ｵｷｲｼ ﾉ ｶｽﾞ
 40 REM SUB350--22ｷﾞｮｳﾒ ﾉ ｸﾘｱ
 45 REM SUB400--K,L,W ﾉ ﾋｮｳｼﾞ
 50 REM SUB450--ｲｼ ﾉ ｲﾁ ﾆ ﾃﾞｰﾀ ｦ ｶﾝｻﾞﾝ
 55 REM SUB500--ｲｼ ﾉ ｲﾁ ﾆ ｶｰｿﾙ ｦ ｲﾄﾞｳ
 60 REM SUB600--ｺﾞﾊﾞﾝ ﾉ ﾋｮｳｼﾞ
 65 REM SUB700--ｵｷｲｼ ﾉ ﾋｮｳｼﾞ
 70 REM ﾃﾞｰﾀ ﾉ ﾍﾝｺｳ--Qﾃﾞ ﾅﾗﾍﾞﾅｵｼﾀ ｱﾄﾊ TE
ﾆ 1ｦ ｲﾚﾙﾄ ﾏｴﾉ ﾃﾞｰﾀ
 80 CLR:DIM TE(5,99)
 85 GOSUB600
 90 GOSUB350:INPUT"ｵｷｲｼ ﾊ ";OKIISHI
 95 GOSUB700
 100 Z=0:W=0:Q=0
 105 FOR K=0 TO 5
 110 FOR L=0 TO 99
 115 IFQ<>0THENTE=TE(K,L):GOTO135
 120 GOSUB350
 125 INPUT"ﾂｷﾞ ﾉ ﾃﾊ? ";TE
 130 IF TE=1 THEN TE=TE(K,L)
 135 IF TE=-9999 THEN TE(K,L)=TE:GOTO240

 140 IF TE>10000 THEN TE=TE-10000:Z=1:GO
TO140
 145 GOSUB450:IF(X>19)+(X<1)+(Y>19)+(Y<1
)THEN MUSIC"C3EG":GOTO120
 150 VRAM=(53250+Y*40+X):BAN=PEEK(VR)
 155 GOSUB500
 160 IF Z=1 THEN180
 165 IFISI=1GOTO175
 170 PRINT"●":GOTO200
 175 PRINT"o":GOTO200
 180 IF(X=1)*(Y=1)THEN PRINT"┌":GOTO200
 181 IF(X=1)*(Y=19)THEN PRINT"└":GOTO200

 182 IF(X=19)*(Y=1)THEN PRINT"┐":GOTO200
 183 IF(X=19)*(Y=19)THEN PRINT"┘":GOTO20
0
 190 IFX=1 THEN PRINT"├":GOTO200
 191 IFX=19 THEN PRINT"┤":GOTO200
 192 IFY=1 THEN PRINT"┬":GOTO200
 193 IFY=19 THEN PRINT"┴":GOTO200
 195 PRINT"┼"
 200 GOSUB350:MUSIC"A2":IFQ>0GOTO215
 205 INPUT"OK ? ";A$
 210 IFA$="N"THEN Z=0:POKE VR,BA:GOTO120

 215 TE(K,L)=TE:MUSIC"‾C2"
 220 IFZ=1THENZ=0:TE(K,L)=TE(K,L)+10000:
GOTO230
 225 W=W+1:ISI=-ISI:GOSUB400
 230 IFW=QTHENQ=0
 235 NEXTL,K
 240 GOSUB350:INPUT"ﾅﾗﾍﾞ ﾅｵｼ? ";Q
 245 IFQ=0THEN260
 250 Q=ABS(Q):IFQ>WTHENQ=W-1
 255 W=0:GOSUB600:GOSUB700:GOTO105
 260 GOSUB350:INPUT"ｷｾﾝ ";W$:IFLEN(W$)>1
6THENW$=LEFT$(W$,16)
 265 PRINT:INPUT"ﾀｲｾﾝｼｬ ";T$
 270 PRINT:INPUT"ﾋｽﾞｹ   ";D$
 275 PRINT:INPUT"ｹｯｶ ";K$
 280 WOPEN W$:PRINT/T W$,T$,D$,K$,OK:CLO
SE:WOPEN"ﾃｼﾞｭﾝ"
 285 FOR K=0 TO 5:FOR L=0 TO 99
 290 PRINT/T TE(K,L)
 295 IF TE(K,L)=-9999 THEN 305
 300 NEXTL,K
 305 CLOSE:STOP
 350 PRINT"⌂↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓":PRINT
SPC(20):PRINT"↑↑"
 360 RETURN
 400 PRINT"⌂";TAB(25);"L ";L;" ":PRINT"↓
";TAB(25);"K ";K
 410 PRINT"⌂↓↓↓↓↓↓↓↓↓";TAB(25);"ﾃｶｽﾞ→→→";
W
 420 RETURN
 450 X=INT(TE/100)
 455 Y=TE-X*100
 460 RETURN
 500 PRINT"⌂→→";
 505 FORB=1TOY:PRINT"↓";:NEXT
 510 FORB=1TOX:PRINT"→";:NEXT
 515 RETURN
 600 PRINT"⌂→→→12345678901234567890"
 610 PRINT"  1┌┬┬┬┬┬┬┬┬┬┬┬┬┬┬┬┬┬┐"
 620 FOR T=2 TO 18:K=T
 630 IF K>9 THEN K=K-10
 640 PRINT TAB(1);K;"├┼┼┼┼┼┼┼┼┼┼┼┼┼┼┼┼┼┤
"
 650 NEXT T
 660 PRINT"  9└┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┘"
 670 RETURN
 700 IF(OK>9)+(OK<2)THEN 780
 710 O1=OK:IF(OK=6)+(OK=8)THEN K=1:O1=OK
+1
 720 RESTORE
 730 FOR T=1 TO O1:READ TE
 740 GOSUB450:GOSUB500
 750 PRINT"●":NEXT T
 760 IF K=1 THENTE=1010:GOSUB450:GOSUB50
0:PRINT"┼"
 770 ISI=1:GOTO 790
 780 ISI=-1
 790 RETURN
 800 DATA1604,416,1616,404,1010,410,1610
,1004,1016
READY
▒
```

IGO PLAY PROGRAM LIST

```
LIST5-100
 5 ROPEN
 10 INPUT/T W$,T$,D$,K$,OK
 15 CLOSE
 20 DIM TE(5,99)
 25 ROPEN
 30 FOR K=0 TO 5:FOR L=0 TO 99
 35 INPUT/T TE(K,L):IF TE(K,L)=-9999 THE
N45
 40 NEXTL,K
 45 CLOSE
 50 PRINT"⌂";TAB(23);W$
 55 PRINT"↓";TAB(23);T$
 60 PRINT"↓";TAB(23);D$
 65 PRINT"⌂→→→12345678901234567890"
 70 PRINT"  1┌┬┬┬┬┬┬┬┬┬┬┬┬┬┬┬┬┬┐"
 75 FOR T=2 TO 18:J=T
 80 IF J>9THEN J=J-10
 85 PRINT TAB(1);J;"├┼┼┼┼┼┼┼┼┼┼┼┼┼┼┼┼┼┤"
:NEXT T
 90 PRINT"  9└┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┘"
 95 RESTORE
 100 IF(OK>9)+(OK<2)THEN130
 105 O1=OK:IF(OK=6)+(OK=8)THEN J=1:O1=H+
1
 110 FOR T=1 TO O1:READ TE
 115 GOSUB500:PRINT"●":NEXT T
 120 IF J=1 THEN TE=1010:GOSUB500:PRINT"
┼"
 125 ISI=1:GOTO135
 130 ISI=-1
 135 PRINT"⌂↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓"
 140 INPUT"1ﾃ ｺﾞﾄﾅﾗ 1ｦ ｲﾚﾃｸﾀﾞｻｲ ";D
 145 Z=0:W=0:KURO=0:SIRO=0
 150 GOSUB600
 155 FOR K=0 TO 5
 160 FOR L=0 TO 99
 165 TE=TE(K,L)
 170 IF TE=-9999THEN260
 175 IF TE>10000THEN TE=TE-10000:Z=1
 180 GOSUB500
 185 IFZ=1THEN230
 190 IFD<>1THEN200
 195 GET C:IFC=0THEN195
 200 GOSUB350
 205 IFISI=1GOTO220
 210 PRINT"●":ISI=1
 215 GOSUB450:GOTO255
 220 PRINT"o":ISI=-1
 225 GOSUB450:GOTO255
 230 IF(X=1)*(Y=1)THEN PRINT"┌":GOTO240
 231 IF(X=1)*(Y=19)THEN PRINT"└":GOTO240

 232 IF(X=19)*(Y=1)THEN PRINT"┐":GOTO240

 233 IF(X=19)*(Y=19)THEN PRINT"┘":GOTO24
0
 234 IFX=1THEN PRINT"├":GOTO240
 235 IFX=19THEN PRINT"┤":GOTO240
 236 IFY=1THEN PRINT"┬":GOTO240
 237 IFY=19THEN PRINT"┴":GOTO240
 238 PRINT"┼"
 240 Z=0:IF ISI=1 THEN KU=KU+1
 245 IF ISI=-1 THEN SI=SI+1
 250 GOSUB600
 255 MUSIC"G":NEXTL:NEXTK
 260 PRINT"⌂↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓";TAB(23);K$;
 265 PRINT"⌂↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓";:INP
UTA$
 270 IFLEFT$(A$,1)="N"THEN CLR:GOTO5
 275 IFLEFT$(A$,1)="A"THEN50
 280 STOP
 350 FOR T=1TO3:PRINT"▒";
 360 MUSIC"C2":GOSUB400
 370 PRINT"←┼←";:GOSUB400
 380 NEXT
 390 RETURN
 400 FORS1=1TO200:NEXT:RETURN
 450 W=W+1:PRINT"⌂↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓";TAB(25
);"ﾃｶｽﾞ  ";W
 460 RETURN
 500 X=INT(TE/100)
 510 Y=TE-X*100
 520 PRINT"⌂→→";
 530 FORB=1TOY:PRINT"↓";:NEXT
 540 FORB=1TOX:PRINT"→";:NEXT
 550 RETURN
 600 PRINT"⌂↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓";TAB(25);"
●";KU
 610 PRINT:PRINT TAB(25);"o";SI
 620 RETURN
 650 DATA1604,416,1616,404,1010,1610,410
,1004,1016
READY
▒
```

今月の 表紙

㈱エー・アンド・エー・ジャパン
タンディラジオシャック事業部

NEW
TRS-80

米国で最大の販売台数を持つTRS-80にカナ文字機能を取付けたNEW TSR-80です。

TRS-80は、基本システムとして、モニター、キーボードを持つマイクロコンピュータです。TRS-80の最大の特徴であるレベルII BASICはCPU・Z-80の機能を最大限に活用した13KB BASICで、通常のBASICに比べてモードの数が極めて多く、エディトやトレースという新しいモードや特殊関数、算術関数、ストリング関数なども豊富です。さらにマシン語のT-BUGモニタがあり、Z-80のエディタ・アセンブラで作ったプログラムをディバッグすることが可能です。

○カナ文字機能

〔特長〕

⑴スイッチONですぐ使えます。

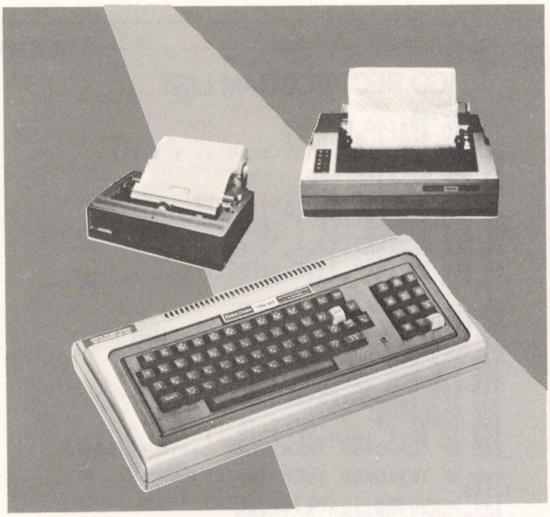
⑵カナ文字／英字の切換えは、キーのワンタッチでできる使い良い設計。

⑶10キーパッドが追加。

⑷キーボードは高信頼度の接点を持ち、人間工学に基づいて設計されたIBMスカルプチャー・タイプキーを採用。

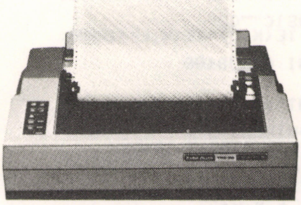
⑸配列はJIS規格に準じています。

TRS-80
<<< LEVEL - II BASIC >>>
* IF YOU NEED PRICE LIST
THEN PUSH < ENTER > !
VIDEO DISPLAY



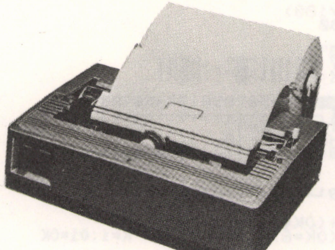
豊富な周辺装置

さらに拡張インターフェース、ミニ・フロッピーディスク、ラインプリンタを始めとする周辺機器も豊富で、カセットユーズからDISK BASICを使った強力なファイル作業が可能になります。



◀ラインプリンタIII

〔仕様〕 印字方式……ドットマトリックス・インパクト
印字構成……9×7ドットマトリックス
文字の種類……160種(96ASCII＋カナ)
印字速度……120字／秒、20行／秒(連続)
コピー数……5枚可(4コピー)



◀9″ドットマトリクスラインプリンタ

〔仕様〕 印字方式……ドットマトリクス・インパクト
印字構成……9×7ドットマトリクス
文字の種類…160種(96ASCII＋カナ)
印字速度……80字／秒、28行／分
コピー数……3枚可(2コピー)

◆ 定期購読・直接購読のしおり ◆

弊社刊行の雑誌は、ご自宅直送方式の年間定期購読をお勧め申し上げます。スピーディーで確実、そしておトクな定期購読をぜひご利用下さいませ。

また　ご希望の雑誌・書籍が、ご近所の書店にない場合も右の振替用紙にて直接ご注文下さい。

■ 年間定期購読料

電気店	¥12,000	マイコン	¥4,680
月刊 Audio	¥6,600	ラジオの製作	¥7,200

■ 年間購読の特典

①各誌とも送料は弊社が負担させていただきます。
②特別号も通常の定価でご購読いただけます。
③電気店は、13冊分の購読ができます。
④マイコンは定期特別価格です。

◆確実な振替口座を利用してご送金ください◆

送金手数料が不要で、確実な郵便振替でご送金をお願い申しあげます。手続きは簡単です。右の郵便振替用紙に下記の必要事項を記入し、郵便局窓口に必要金額と共にご提出いただくだけですみます。

①購読申込書に必要事項をご記入ください。なお、書名、年度、号数等をはっきりご記入ください。
②払込通知票、払込票に送金合計金額と住所、氏名をご記入ください。払込通知票と払込票は絶対に切りはなさないようにしてください。
③弊社への御意見・御希望がございましたら、通信欄へ御記入下さい。
④すべて記入が終了しましたら、案内文のみ切り離して郵便局窓口に料金を添えて提出してください。

※振替によるご送金は、着本までに約2週間ほどかかりますのでお含みおきください。
お急ぎの場合は、現金書留に、右購読申込書を同封してご送金ください。

電波新聞社の定期刊行物

だれにも出来る――

ラジオの製作

BCL・ハム・オーディオ・エレクトロニクスの入門誌。 **定価600円** 〒73円

家電・オーディオ・ビデオの専門月刊誌

電気店

定価1,000円
〒73円

全国の電気店経営者、従業員、販売会社、メーカー社員などを読者対象とした専門月刊誌。

オーディオのプレイマガジン――

Audio

定価 550円
〒57円

ソフトからハード・タウン情報に至るまでサウンドのトリコにしてしまう魅力タップリの月刊誌。

マイクロコンピューターがわかる雑誌

マイコン

定価 400円
〒45円

続々と開発されるハード、ソフト両面の情報を的確にとらえ、提供します。

※郵便局からの受領証を以て領収書にかえさせていただきます。特に必要な方は通信欄にその旨ご明記下さい。

この欄は、加入者あての通信にお使いください。

購読申込書

昭和　年　月　日

定期購読誌名	購読自	購読至	送金額（送料当社負担）
	年　月号	年　月号	円
購読希望書籍（雑誌）名		冊数	送金額（送料共）
			円
			円

フリガナ 送付先 □□□-□□ 住所	会社名	所属	
フリガナ 送付先 貴名　㊞	電話	年令 才	性別 男・女
通信欄			

この、払込通知票は、機械で使用しますので、下部の欄を汚さないよう特に御注意ください。また、本票を折り曲げたりしないでください。（郵政省）

各票の※印欄は払込人において記載してください。

通常払込料金
加入者負担

払込通知票

口座番号	東京	5	十 万 千 百 十 番 51961
金額	※ 億 千 百 十 万 千 百 十 円		
加入者名	株式会社 電波新聞社		
料金	払込み	特殊	円
払込人住所氏名	※（郵便番号　　　　）		
備考			
受付局日附印			

■読者整理番号

この払込通知票は、機械で使用しますので、下部の欄を汚さないよう特に御注意ください。また、本票を折り曲げたりしないでください。（郵政省）

記載事項を訂正した場合は、その箇所に訂正印を押してください。

切り取らないで郵便局にお出しください。

通常払込料金
加入者負担

払込票

口座番号	東京	5	十 万 千 百 十 番 51961
加入者名	株式会社 電波新聞社		
金額	※ 億 千 百 十 万 千 百 十 円		
払込人住所氏名	※		
備考		受付局日附印	

切り取って郵便局へお出し下さい。

電波新聞社出版物一覧

54. 6. 1現在

シンセサイザーのすべて	1,500円	〒160円	発想の経営学	950円	〒160円
FMエアチェック入門	1,200円	〒200円	しつけ喪失の国ニッポン	850円	〒160円
アクセサリーのすべて'78	1,480円	〒200円	課長の経営学	870円	〒160円
スピーカーの完全自作	2,000円	〒200円	FM免許・明日では遅すぎる	780円	〒120円
ジュニアラジオ図解製作集 第8集	1,200円	〒160円	間違いだらけのコンピュータ導入	1,200円	〒160円
リスニングルームのすべて	2,200円	〒200円	オフィス・コンピューター導入から活用まで	1,300円	〒160円
ステレオコンポ回路図集	2,500円	〒200円	マイコンガイドノート	1,500円	〒160円
新アマチュア無線受験マニュアル	1,200円	〒200円	エレクトロニクス用語辞典	2,500円	〒200円
アンテナ実践マニュアル	1,500円	〒200円	オーディオ用語辞典	2,500円	〒200円
新BCLマニュアル	1,400円	〒200円	マイコン用語辞典	1,800円	〒160円
アマチュア無線運用マニュアル	1,100円	〒160円	電気学入門基本18章	1,200円	〒160円
絵で見るマイコン入門	1,200円	〒160円	最新電子部品ハンドブック	4,800円	〒240円
アセンブラプログラミング	1,200円	〒160円	全TV回路図集 第8・9・10集	各5,000円	各〒350円
ビデオカメラ撮りテクニック	1,800円	〒200円	全TV回路図集 第11集 第12集 第13集	各5,500円	各〒350円
ラジコンハイテクニック	980円	〒200円	電子工業年鑑	15,000円	〒350円

※上記以外にも新聞・出版物がございますので最寄の本社支局へお問合せ下さい。

東京本社	03 (445) 6111	新潟支局	0252 (45) 2526	下関支局	0832 (67) 7478
大阪本社	06 (203) 3361	北陸総局(金沢)	0762 (63) 8661	北九州支局(小倉)	093 (521) 4101
名古屋支局	052 (261) 4541	福井支局	0776 (22) 4712	九州総局(福岡)	092 (431) 7411
札幌支局	011 (641) 5591	京都支局	075 (221) 8021	九州販売センター	0963 (80) 7500
仙台支局	0222 (27) 7211	神戸支局	078 (391) 5885	鹿児島支局	0992 (20) 1733
関東総局(高崎)	0273 (26) 3206	広島支局	0822 (28) 5581	長崎支局	0958 (45) 0923
静岡支局	0542 (54) 6405	高松支局	0878 (61) 3111	宮崎通信部	0985 (25) 4712
				大分通信部	0975 (45) 7187

●愛読者カードで「マイコン」の編集にご協力下さい●

「マイコン」を皆さんの参加できる雑誌にしたいと心がけております。ぜひ皆さんのご意見、ご希望をお聞かせ下さい。ただちに誌面に反映させるとともに、貴重な資料として保管させていただきます。

必ずハサミでお切り取り下さい

郵便はがき

料金受取人払

141-□□

大崎局承認

25

差出有効期間
昭和55年3月30日まで

（受取人）
東京都品川区
東五反田1—11—15
電波新聞社 出版部
マイコン編集部 行

ご住所	〒 TEL		
ご氏名	（ふりがな）	年令	オ
ご職業		学校名又はお勤め先	
購読いただいている当社刊行紙誌	□電波新聞　□電気機械工業新聞　□電波週刊コンピューター □ラジオの製作　□電気店　□月刊Audio　□その他		
どんなホビーを楽しんでおられますか	□オーディオ，□アマチュア無線，□エレクトロニクス工作 □カメラ，□車，□旅行，□その他（　　　　）		
購読一般新聞名		購読雑誌名	

マイコン 8月号愛読者カード

●「マイコン」今月号の記事の中で、とくに関心のあった記事の中から3つのテーマをお知らせ下さい。

1.（　　　　　　　　　　　　　）
2.（　　　　　　　　　　　　　）
3.（　　　　　　　　　　　　　）

●今後どのような記事を希望されますか

●本誌を何でお知りになりましたか

A□新聞、雑誌の広告で
B□人にすすめられて
C□当社からの案内で
D□(　　　　　　　)で実物を見て
E□当社新聞・雑誌広告で
F□その他(　　　　　　　　　)

●マイクロコンピュータをお持ちですか

A□すでに使用している＝使用機種名(　　　　　　　　　)
B□使用していないが近々購入を予定している＝希望機種名
(　　　　　　　　　)
C□当分使用する予定はない

●あなたはマイクロコンピュータで今後何をしたいと考えておられますか。

●日本マイコンクラブに　A□入会している　B□入会していない

電波新聞申込み欄（1ヵ月 2800円）

（日刊）**電波新聞**を　　月　　日より　　部申込みます。
氏名　　　　　　　　　　　　　㊞

必ずハサミでお切り取り下さい

●「マイコン」は予約購読によりお手もとへ●

読者の皆さんに確実に「マイコン」誌が届きますよう予約購読をおすすめします。送料は本誌が負担いたします。

予約購読料：一ヵ年（十二冊）四、六八〇円

マイコンプログラム大募集！

マイコン誌上プログラム・コンテスト

月刊マイコンでは読者のみな様が作られたプログラムを誌上プログラミングコンテストとして大募集しています。マイクロコンピュータで最も楽しく，エキサイティングな部分はプログラムを作ることでしょう。

どんな簡単なものでもまず自分の手で実際に作ってみることがプログラミング上達のひけつです。大型のプログラムだけにかぎりません。ちょっとしたアイデアを生かしたもの，短くても身近かな生活の中で便利に使えるものなど何でもけっこうです。あなたの考えたプログラムをおよせ下さい。

毎月選考委員会で選考の上，最優秀作品作者３名に月刊マイコン特製多機能関数電卓を，その他作品をおよせいただいた方々の中から抽選で20名の方々にプログラミングに便利なテンプレートをお送りします。

最優秀賞

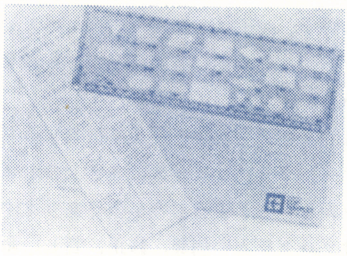
毎月
３名

関数電卓

（カシオFX-31）

応募者の中から抽選で

毎月20名　テンプレート



（コクヨEX-100）

応募方法

◎**プログラム言語**：機械語及びBASIC（使用機種を明示して下さい）

◎**プログラム内容**：何でもかまいません。独創的なアイデアのあるものを。

◎**応募形式**：プログラム・リスト及び内容の簡単な説明文，なるべくプログラムの概念を示すフローチャートを付けて下さい。カセットに納めたプログラムがあれば別個に付けていただいてもけっこうです。

◎**締切り**：毎月23日

◎**作品発表**：順次本誌誌上で掲載いたします。

＊お送りいただきました作品のうち，カセットテープ以外は返送できませんのでご了承下さい＊

郵送先

〒141　東京都品川区東五反田１－11－15
電波新聞出版部　月刊マイコン編集部
マイコンプログラム係
（右下の応募券を添付して下さい。）

４月号プログラム募集の応募作品の中から３名の方にマイコン特製電卓をお送りしました。

加藤秀樹さん（福岡県大牟田市）
町田　洋さん（神奈川県横須賀市）
岩崎泰昌さん（東京都世田谷区）

その他４月号応募分として、松永博文さん（東京都）他19名の方にテンプレートをお送りしました。

また、本誌では、多くの方からの投稿をお待ちしています。内容はマイコンに関するハード、ソフト何んでもO.K.です。お寄せいただいた方々の中で優秀な作品にもマイコン特製電卓をお送りいたします。

短期集中講座

わかりやすい マイクロコンピュータの基礎から応用まで

最終回

矢田光治

サポートプログラム

サポートプログラムは，プログラムの作成，修正，デバッグ，コピーなどコンピュータ操作上の補助用に使われ，あらゆるデータ処理の応用に共通な機能をもつプログラムです。マイコンにはローダ，エディタ，ダンプ，トレーサ，シミュレータなどのプログラムが用意されています。

ローダは目的プログラムをメモリに格納するプログラムで，紙テープやフロッピーディスク上のオブジェクトプログラムをロードするものが多くあります。

エディタはプログラムの創製，修正，新しい命令の追加，不要な命令の削除を行ない，新しく編集した原始プログラムを出力する機能を有しています。

ダンプはメモリや他の記憶媒体上の情報をディスプレイやリスト上に出力するプログラムです。出力形式は2進，8進，16進，ASCII コードなどで行ないます。プログラム実行中にエラーが発生したときのメモリやレジスタの内容や記憶媒体上のデータの確認，さらに媒体変換を行なうときに用いることもあります。

トレーサはプログラムの実行過程をプリンタやディスプレイ装置などに出力するプログラムで，変数やレジスタ・スタック，プログラムカウンタの内容などを出力します。プログラムの任意の時点で行なったり，特定の条件になるとトレースするものや，特定の変数やレジスタについてトレースするものがあります。

シミュレータはある事象をソフトウエア的手段によって模擬するものです。ここでいうシミュレータは，作成されたプログラムをターゲットコンピュータで実行せずに，他のコンピュータでターゲットコンピュータの命令を模擬しながら実行します。実行の際，各命令やレジスタの結果が出力され，実行の経過が明確にわかるようになっています。

制御プログラム

制御プログラムは各種のプログラムのメモリレイアウトや実行順序を制御したり，システムが有するハードウエアや周辺装置を監視したり制御するプログラムです。

マイコンにおける制御プログラムはモニタともいわれ，目的プログラムのロード，オブジェクトプログラムの出力(セーブという)，プログラムの実行，メモリ内容の表示メモリへの書き込み，レジスタの内容の表示とデータの書き込み，トレース，エディティングなどの機能をコンソールパネル，キーボードなどを通じて会話形式で行なうものが多いようです。これはマイコンは外部記憶装置や大容量のメモリがないことと，単一ジョブしか実行させていないため，必要最小限の機能として提供されるからです。しかし，これだけでもかなりプログラミングやマイコンの利用に役立ちます。

例えば，TK—80やそれに類するキットでは，16進表示のキーボードを入力装置，セグメント LED を出力装置としているため，キーボードからプログラムやデータを入力するプログラム，レジスタへのデータ入力，LED へのメモリやレジスタの内容の表示，プログラムの実行などの機能があります。

TTY を入出力装置として用いるインテルのSDK—

80などでは，TTYからのメモリ内容の表示と変更，紙テープリーダからの目的プログラムロード，紙テープパンチへのプログラムセーブ，レジスタの内容表示と変更，アセンブラやエディタのロードと実行などの機能があります。

大きいシステムでは，フロッピーディスクやミニフロッピーを周辺装置に用いるシステムがあり，フロッピーディスクなどの媒体をファイルとして用いて，入出力装置の動作を制御する本格的な制御システムで，FDOSとよばれてます。

言語プロセッサとプログラム用言語

言語プロセッサはコンピュータの機械語以外の言語で書かれた原始プログラムを機械語に翻訳して，目的プログラムに変換する機能をもっていて，アセンブラ，高水準言語などがあります。プログラム用言語としては，キーボードとセグメントLEDまたはコンソールパネルしかないシステムでは機械語が用いられていますが，TTYやディスプレイ装置をもつシステムやFDOSなどのシステムでは，アセンブラや高水準言語が用いられています。

機械語はコンピュータに理解できる唯一の言葉で，コンピュータ固有の命令体系をもっていて，２進数で表わしたもので人間にとって書きにくく理解しにくい言語です。

アセンブラ言語は基本的には機械語と一対に対応しており，人間が通常使っている単語に近い形で表わせる記号を使ってプログラミングできるようになっています。また，複数の命令を一つの命令で表わして用いるマクロ命令や，定数，領域の確保などが容易に行なえるアセンブラ指示文(擬似命令)などがあります。通常，マイコンは制御データの入出力に用いることが多いため，きめ細かいプログラミングが要求されます。そのため，アセンブラはより有効な言語となります。またアセンブラ言語という翻訳プログラムは，容易に少ないメモリ容量で作成できることから多くのプログラミングシステムに用いられています。

アセンブラ言語を使うとプログラミングは非常に楽になりますが，他の種類のマイコンと共通に使用できません。そのため日常使用している言語や数式に近いプログラム言語が要求されます。これらの言語は高水準言語といわれ，機械語の複数個の命令と対応しています。これは日常の言語に近い形式でプログラミングできるので，マイコンを十分理解しなくても使用することができ，機械語やアセンブラ言語より早くプログラミングできます。しかし，きめ細かいプログラミングが容易でないため，マイコンの機能を十分に引き出すことは容易ではありません。

現在使用されているマイコン用の高水準言語にはBASICとPL／Mがあります。

BASICはマイコンと利用者がタイプライタやディスプレイ装置などを使って，会話形式でプログラミングするインタプリタです。インタプリタとはコンパイラのように原始プログラムを直接機械語に翻訳して目的プログラムを作成せずに，原始プログラムを一命令ずつ解読し，すぐに一命令ずつ実行してしまうシミュレータタイプのプログラムをいいます。BASICはアメリカのダートマス大学で開発された科学技術計算向きの言語で，実行文，宣言文，コマンドから成り，プログラムの修正機能があり容易な高級言語です（**第１表**参照)。しかも，２ＫＢから16ＫＢと少ないメモリ容量で作成できるので，ROMに書き込んだ専用システムも出現しています。

ＰＬ／Ｍはインテル社が開発したコンパイラ言語で，科学技術計算，ファイル処理，制御などのプログラミングのできる汎用プログラム言語です。

流れ図とは

コンピュータに所望の作業や制御を指定するための手順やアルゴリズムを図式化したものが流れ図です。プログラミングや文書化に大きな役割を果たしています。流れ図はJISで定められており，**第２表**に示すような流れ図記号で，計算機システムにおけるいろいろな操作や手順を表わせるようになっています。

流れ図の基本記号としては，入出力，処理，判断，流れ線，注釈，端子，結合子などがあり，これだけでもプログラムを書き表わせます。

流れの向きは流れ線の矢印の方向へ進みますが，矢印のない場合は左から右へまたは上から下へ進むよう約束されています。流れ線の交差は矢印がないときは，流れ線の相互に関係なく，矢印があるときは交わることを意味します。

流れ図記号につける本文はなるべく流れ図記号内に書くことになっており，左から右へ，上から下へ読むように書きます。また，プログラミングで参照できるように，流れ図記号につける名前を識別子といい，記号の左上に書くことになっています。

結合子は流れ線が中断される点を表わす出結合子と，中断された流れ線が再開される点を表わす入結合子があり，各々の結合子に同じ文字や数字などの名前を記入して，これらが結合していることを示すようにしています。

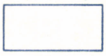
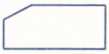
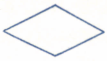
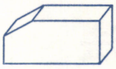
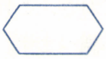
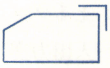
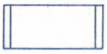
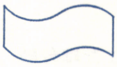
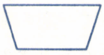
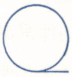
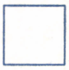
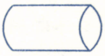
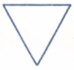
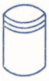
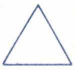
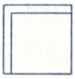
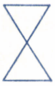
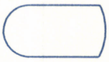
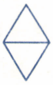
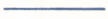
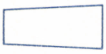
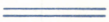
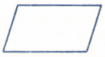
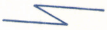
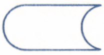
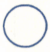
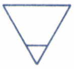
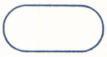
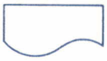
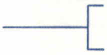
流れ図記号には，流れ図の機能を決めている特別の入出力記号や判断，処理，記憶を示す記号があり，処理がその記号の示す装置や処理に限定されます。

また，一つの流れ図記号のから二つ以上の出口を書く場合は，必要な数だけの流れ線をその流れ図記号から出すか，その流れ図記号

≪第1表≫ 基本 BASIC（実行文）の例

文	キーワード	例	備　考
REM文	REM	REM DRAG RACE PROGRAM	注　釈
LET文	LET	LET V=V0+S*D−1.3	代　入
GOTO文	GOTO	GOTO 10	無条件分岐
IF-THEN文	IF, THEN	IF R>6000 THEN355	条件つき分岐
ON-GOTO文	ON, GOTO	ON P GOTO 200, 300, 200, 350	計算型GOTO
GO SUB文	GO SUB	GO SUB 5000	サブルーチン呼出し
RETURN文	RETURN	RETURN	リターン（復帰）
STOP文	STOP	STOP	停　止
FOR文 NEXT文	FOR, STEP, TO, NEXT	100 FORK=0TO8 STEP 2 110 PRINT“***” 120 NEXTK 130 : :	ループ
INPUT文	INPUT	INPUT AS, R	テレタイプ入力
PRINT文	PRINT	PRINT“TIME=”; T	テレタイプ出力
READ文 DATA文	READ, DATA	200 READ A, B, C 210 DATA0, 1 220 DATA 9, 74, 24	データ入力
RESTORE文	RESTORE	RESTORE	イニシャライズ
DIM文	DIM	DIM A(16), B(9)	配列宣言
OPTION文	OPTION, BASE	OPTION BASE 1	配列スタートロケーション
DEF文	DEF	20 DEF FNA(1)= 1*1/2.0 : : 100 PRINT FNA(4)	関数定義
END文	END	END	記述の終り
RANDOMIZE文	RANDOMIZE	RANDOMIZE	乱数発生のイニシャライズ
関係演算子	= < > <= >= <>	IF As=“YES”THEN 320 IF X<THEN 600 IF R>6000 THEN 355 IF 2<=3 THEN 2010 IF Z+Q>=X−Y THEN 20 IF As<>“NO”THEN 320	
算術演算子	+, −, *, /, ∧	(A+B−C) *2/(1∧2)	
組込み関数	ABS ATN COS EXP INT LOG RND SGN SIN SOR TAN	LET B=ABS(X) LET T0=ATN(1.0) IF COS(X)>3.14159/4.0 THEN 2000 LET P=EXP(1.0) IF INT(N // 2) *2=N THEN 4010 LET Z=LOG(Y) LET C=RND PRINT SGN(A) PRINT SIN(X) PRINT SOR(2.) IF TAN(X)<1.0 THEN 160	

≪第2表≫ 流れ図記号

記号	意味	記号	意味
＊ 	**処理** (process) あらゆる種類の処理機能を表わす。		**紙カード** (punched card) 紙カード（マークセンスカード，パーシャルカード，スタブカード，マークスキャンカードなどを含む）を媒体とする入出力機能を表わす。
＊ 	**判断** (decision) いくつかの択一的径路のうち，どの径路をとらせるかを決める判断，またはスイッチ式の操作を表わす。		**カードの組** (deck of cards) 紙カードの集まりを表わす。
	**準備** (preparation) スイッチの設定，指標レジスタの変更，ルーチンの初期値の設定など，プログラム自身を変えるための命令，または命令群を修飾する機能を表わす。		**カードのファイル** (file of cards) 紙カード上の関連ある記録の集まりを表わす。
	**定義済み処理** (predefined process) サブルーチンなど，別の場所で定義されている命令群，またはいくつかの操作からなる命令された処理過程を表わす。		**紙テープ** (punched tape) 紙テープを媒体とする入出力機能を表わす。
	**手作業** (manual operation) 機械的な手段を用いない手作業によるオフラインの処理過程を表わす。		**磁気テープ** (magnetic tape) 磁気テープを媒体とする入出力機能を表わす。
	**補助操作** (auxiliary operation) 中央処理装置で直接に制御されていない装置によって行なうオフライン操作を表わす。		**磁気ドラム** (magnetic drum) 磁気ドラムを媒体とする入出力機能を表わす。
	**組合せ** (merge) 記録の二つ以上の集合を一つの集合に組み合わせることを表わす。		**磁気ディスク** (magnetic disk) 磁気ディスクを媒体とする入出力機能を表わす。
	**抜出し** (extract) いくつかの記録からなる一つの集合のなかから，特定のいくつかの集合を取り分けることを表わす		**磁心** (core) 磁心を媒体とする入出力機能を表わす。
	**照合** (collate) 組み合わせたり抜き出したりしながら，記録の二つ以上の集合から二つ以上の集合を作り出すことを表わす。		**表示** (display) 処理中に，オンライン表示燈，映像表示装置，操作卓の印字機，作図機などを通じて，情報を人間が利用できるように表示する入出力機能を表わす。
	**分類** (sort) 集合中の記録をある定められた順序に並べかえることを表わす。		**流れ線** (flow line) 記号を結びつける機能を表わす。
	**手操作入力** (manual input) オンラインけん盤，スイッチ，押しボタンなどを手で操作して，処理中に情報を入れる入力機能を表わす。		**並行処理** (parallel mode) 二つ以上の同時操作の始まり，または終わりを表す（左図には流れ線は示してない）。
＊ 	**入出力** (input/output) 情報を処理可能にする入力機能，または処理済みの情報を記録する出力機能を表わす。		**通信** (communication link) 情報を通信線で伝達する機能を表わす。
	**オンライン記憶** (online storage) 磁気テープ，磁気ドラム，磁気ディスクなど，あらゆる種類のオンライン記憶を利用する入出力機能を表わす。	＊ 	**結合子** (connector) 流れ図のほかの場所への出口，あるいはほかの場所からの入口を表わす。
	**オフライン記憶** (offline storage) 情報を任意のオフラインの記録媒体に記憶する機能を表わす。	＊ 	**端子** (terminal, interrupt) 開始，終了，停止，遅延，中断など，流れ図の端子を表わす。
	**書類** (document) 書類を媒体とする入出力機能を表わす。	＊ 	**注釈** (comment, annotation) 明りょうにするために，説明または注意を加える機能を表わす。

＊基本記号

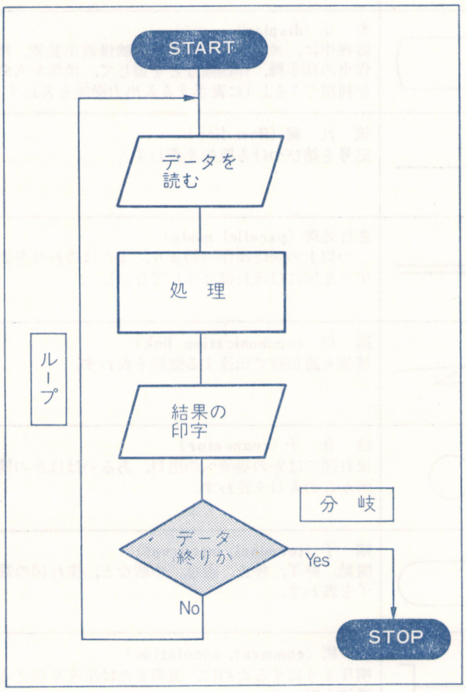
から出た線の数だけ分岐する形で表わしています。なお分岐の出口には分岐条件を記入することになっており，「>，<，=，≠」や「+，－，０」，「YES，NO」，などがあります。比較記号として「：」や「？」などがあります。

プログラミング技法

プログラミングにもいくつかの定石ともいえるプログラミング技法があります。分岐，繰返し，入出力変換，分類，照合，更新，サブルーチン，構造化プログラミングなどです。

ある処理の流れから他の流れへ飛越し，または分岐させることにより，処理の内容によって実行順序を変更できます。これには条件付き飛越しと，無条件飛越しがあります。条件付き飛越し文は，各種のフラグや指定条件によって，二つまたはそれ以上のアドレスから次に実行するアドレスを選んで，そのアドレスに飛越します。なお，多数の選択可能な経路の一つを選択する分岐命令をスイッチといい，プログラム上で分岐が起こる点を分岐（第１図参照）といいます。

プログラムの流れが繰返して実行されるようになっているとき，これをループといいます。ループによって同じような処理を一つの流れで処理することができるので，命令を重複せずにしかもメモリの浪費なしにプログラミングできます。この機能はプログラム内蔵式計算機のすぐれた特徴の一つです。



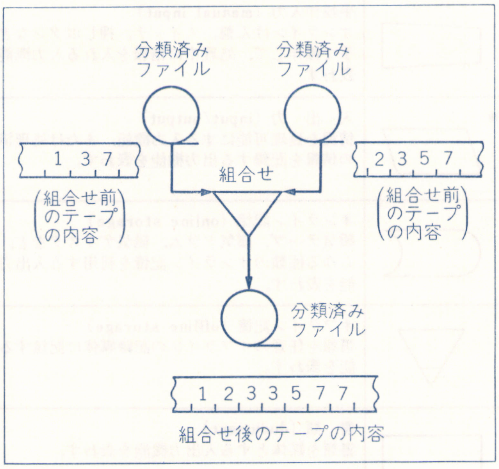
≪第１図≫分岐とループ

繰返し処理を行なう場合，処理する最初のアドレスと処理間隔が決まっていることがあります。このような場合，インデックス（指標）を用いると便利です。インデックに最初のアドレスを入れ，処理のたびに処理間隔を加えて使用します。これをインデキシングといいます。また，処理回数が決まっている時，カウントするメモリ作業域に繰返し回数を入れておき，これをカウンタとして設定した回数に達したか調べます。

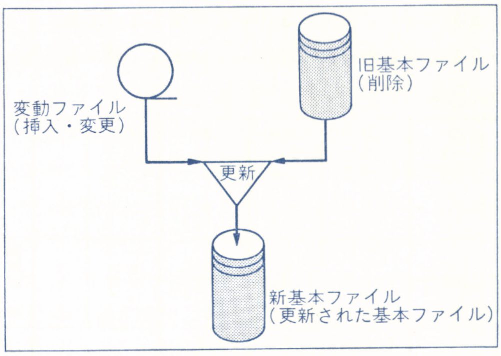
入出力変換は紙テープなどの原始データをカセットテープやフロッピーディスクなどに変換する入力変換と，カセットやフロッピーディスクなどのデータを紙テープやプリンタなどに出力する出力変換があります。分類とはデータを特定の項目について一定の順序になるように並べかえることであり，数の大きさの順やアルファベット順に並べかえることが多くあります。そして，小なり大に並ぶように分類することを昇順，その逆を降順といい，一定の順序に並んでいるデータを連糸といいます。

一連のデータの特定項目の大小関係を順番に判断して処理し，該当する項目に付随するデータをいっしょに仕分けることを照合といい，二組のデータが同じか調べる突き合わせや，指定された条件に従ってデータを選ぶ選別，特定の項目について順番に並んだいくつかのデータを一組のデータにまとめる組合せ（第２図）いくつかのデータから特定の条件に合うデータを取り分ける抜出（抽出）があります。

更新（アップデイト）はファイル中のレコードやデータを，新しく発生したレコードによって，追加・削



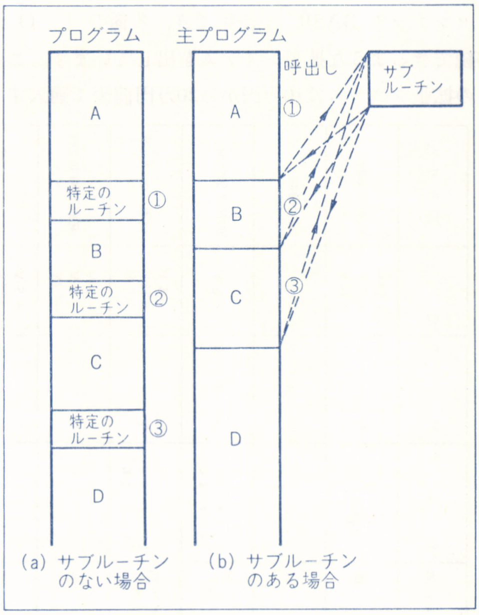
≪第２図≫ 組 合 せ



≪第３図≫　更　　新

除または内容の変更をすることで(第３図)，ある期間内の変動データ（トランザクション・データ）によって前期末のマスタ・ファイルの内容を変更したり，今期末のマスタ・ファイル新基本ファイルを作成することが代表的な例です。

さて，プログラムを構成する基本の単位をルーチンとかプロシージャ（手続き）といいます。プログラムの中には特定のルーチンが何度か現われることがあります。このようなとき，その特定のルーチンを独立したプログラムとして，プログラムの中心となる主プログラムから呼び出して使えるようにするとプログラムの手数が少なくなります。この特定のルーチンをサブルーチン（第４図）といい，ルーチンの骨幹になる部分を主ルーチンといいます。



≪第４図≫　サブルーチン

構造化プログラミング（ＳＰ）は，ソフトウエアの開発を行なう手法の一つで，信頼性の高いソフトウエアを早く安価に作成する有効な手法です。プログラムを作成する場合，できるだけプログラムを機能別にして作成し，ループや分岐などの条件飛越し文をうまく使って，できるだけプログラムを直線的に進むようにし，無条件飛越文を用いないようにしていくプログラミング技法です。

マイコンキットと
パーソナル　コンピュータ

マイコンキットの概要

マイコンキットにはボードコンピュータとパーソナルコンピュータがあります。ボードコンピュータは1枚の大きな基板上に，CPU，メモリ，I／O用 LSI などを購入者が組みあげるようになっています。最初のころは，各社のマイコンシステムの評価やトレーニングを目的として出されたものが多く，TTY を入出力装置として用いていました。しかし，ボードコンピュータは10万円前後であるのに対して，TTY は50万以上もするため，16進数およびプログラムやデータをキーから入力させるための簡単な機能をもつ16進のキーから構成されるキーボードと，メモリアドレスとデータを16進数で表示させる数個のセグメント形の LED を入出力装置とするボードコンピュータが登場しました。価格も３万５千円から10万円までと，安価なため評価やトレーニングのほかに，アマチュアでも簡単に手に入るようになり，ホビーとして新しい分野を切り開きました(第３表参照)。

16進数入出力タイプのボードコンピュータは，キー・ボード入力，LED 出力のための簡単なモニタは ROM で提供されますが，アセンブラなどのソフトウエアがついていないものが多く，機械語で直接プログラミングするか，アセンブラでプログラミングしてもハンドアセンブリ，つまり自分でアセンブラのプログラムを機械語に変換しなければなりませんでした。またメモリやＩ／Ｏを拡張しようとしても初心者にとっては容易ではありません。そのために，各メーカとも

アセンブラや BASIC が使用でき，各種の I／O が接続できるような拡張システムを出しています。これらの拡張システムは10万円から20万円前後で購入することができ，マイコンを十分に理解しなくても，ホビーとして楽しめるようになっています（**第4表**参照）。

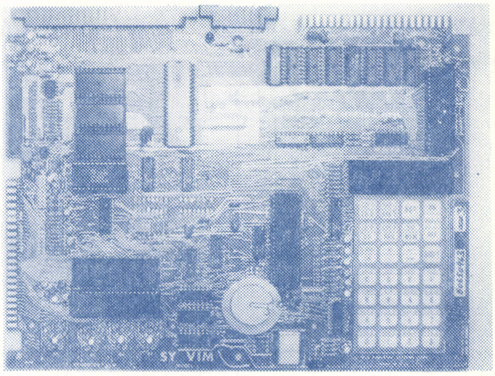
《第3表》 ボードコンピュータの種類

メーカ名	キット名	CPU	ROM（増設可能容量）	RAM（増設可能容量）	入出力装置	オーディオカセットインタフェース	TVディスプレイインタフェース	プログラム言語	モニタ	形態	電源	問合せ先
日電	TK－80E	μPD8080A （8ビット）	0.75バイト （1Kバイト）	0.5バイト （1Kバイト）	16進キー 16個 ファンクションキー 8個 7セグメントLED 8桁	オプション	なし	機械語	あり （768バイト）	キット	＋12V ＋5V －12V	日本電気㈱
富士通	LKIT-8	MB8861 （8ビット）	1Kバイト （2Kバイト）	0.75バイト （1.25Kバイト）	16進キー 16個 ファンクションキー 9個 7セグメントLED 8桁	オプション	なし	機械語	あり （1Kバイト）	完成品	＋5V	富士通㈱
日立	H68／TR	HD46800 （8ビット）	4Kバイト	1Kバイト （3Kバイト）	48英数字記号 フルキーボート 14桁デジトロン	あり	なし	アセンブリ語 （ROM内蔵）	あり （アセンブラ＋モニタで4K）	完成品	＋5V	㈱日立製作所
パナファコム	LKIT-16	MN1610 （16ビット）	1K語 （2K語）	0.5K語 （1K語）	入力キー 48個 7セグメントLED 8桁	あり	なし	アセンブリ語 （ROM内蔵）	あり （アセンブラ＋モニタで1K）	キット	＋5V ＋12V －5V	パナファコム㈱
東芝	EX－80	TMP 9080AC	2Kバイト	2Kバイト	16進キー 6個 7セグメントLED 8桁	あり	あり	機械語	あり	キット	＋5V －5V ＋12V	東京芝浦電気㈱
ロジック・システムズ・インターナショナル	MP－80	8080A （8ビット）	0.25Kバイト （0.5Kバイト）	0.25Kバイト （1Kバイト）	16進キー 16個 ファンクションキー 8個 7セグメントLED 5桁	なし	なし	機械語	あり （0.25バイト）	キット	＋5V ＋12V －5V	マイテック㈱
松下電器	パナキット KX33	MN1400 （4ビット）			入力キー 23個 7セグメントLED 4桁 スピーカ	なし	なし	プログラム内蔵	なし	完成品 およびキット		九州松下電器㈱
インテル	SDK－80	8080A （8ビット）	1Kバイト （4Kバイト）	0.25バイト （1Kバイト）	テレタイプ あるいは CRT	なし	なし	機械語	あり （1Kバイト）	キット	＋5V ＋12V －12V	インテルジャパン
インテル	SDK－85	8085 （8ビット）	2Kバイト （4Kバイト）	512バイト	16進キー 16個 ファンクションキー 8個 LED 6桁 テレタイプ	なし	なし	機械語	あり （2Kバイト）	キット	＋5V	インテルジャパン
モトローラ	MEK 6800D II	MC6800 （8ビット）	1Kバイト （3Kバイト）	0.25Kバイト （0.5Kバイト）	16進キー 16個 ファンクションキー 9個 7セグメントLED 6桁	あり	なし	機械語	あり （1Kバイト）	キット	＋5V	富士エレクトロニクス
MOS テクノロジー	KIM－I	MCS6502 （8ビット）	2Kバイト	1K＋128バイト	16進キー 16個 ファンクションキー 7個 LED 6桁 テレタイプ	あり	なし	機械語	あり （2Kバイト）	完成品	＋5V ＋12V －12V	日本テクセル㈱
ナショナルセミコンダクタ	SC／MP	ISP－8A （8ビット）	0.5Kバイト	0.25Kバイト	テレタイプ	なし	なし	機械語	あり （0.5Kバイト）	キット	＋5V －12V	ナショナルセミコンダクタジャパン
イムサイ	IMSAI 8048	8048 （8ビット）	2Kバイト				なし					
インターシル	インタセプトジュニア	IM6100 （12ビット）	1K語	0.25語	入力キー 12個 LED	なし	なし	機械語	あり （1Kバイト）	完成品	単一乾電池 4個	インターニックス㈱

パーソナルコンピュータの概要

パーソナルコンピュータ（個人用コンピュータ）と類似の用語にホームコンピュータ（家庭用コンピュータ）とかホビーコンピュータといったものがあり，これらに使われているコンピュータはほぼ同じものであることが多いようです。つまり，ホームコンピュータは家庭で使われるコンピュータという意味であり，パーソナルコンピュータは家庭であれ，職場であれ，使う人の専用に使えるコンピュータということです。パーソナルコンピュータは20万円から200万円前後まで各種のものがあり，電源もついておりケース(筐体)に入っているものが多くソフトウエアもアセンブラやBASICが使えるようになっており，モニタもフロッピーディスクを用いた本格的なものもできています。こうしたことにより，マイコンは，これまで特定の限られたシステムエンジニアやプログラマしか使えないという従来のコンピュータの神話をくずし，誰でも気軽に簡単にコンピュータを使える身近なものとしました。

現在各種のパーソナルコンピュータが市場に出ていますが，1975年1月に発表された米国のMITS社のAltairマイコンキットがその最初のものといえ，S—100バス構造をもっています。S—100バスはその後のパーソナルコンピュータの半分以上に採用され，アマチュアの間では標準的なバスとしている者も多くいます。**第5表**にパーソナルコンピュータの代表的なものを示します。



パーソナルコンピュータはコンピュータホビーや各種の事務処理，ゲーム，計測や制御用といった利用方法のほかに，ホームコンピュータとしての利用も多くあります。火災や防犯のためのホームセキュリティ，誕生日とか休暇やその日その日の予定を毎朝告げるホ

≪第4表≫　**ボードコンピュータの拡張システム**

メーカ名	拡張機能 キット名	ソフトウェア	メモリ	キーボード	ディスプレイ	カセットインタフェース	その他
日電	TK－80 (BASICステーション)	BASIC アセンブリ語エディタ	RAM 最大7Kバイト 実装5Kバイト ROM 12Kバイト ソケット 8Kバイト (4KBASIC 4Kモニタ)	JIS標準配列	32文字×16行	カンサスシティスタンダード 300ボー	100ピンコネクタバス採用
富士通	L KIT-8	BASIC	8KダイナミックRAM	フルキーボード ASCIIコード	32文字×16行 ビデオRAM オーディオカセット接続可	ビデオRAMに接続可	放電プリンタ接続可
パナファコム	L KIT-16	TINY BASIC	RAM1Kバイト実装 3.25バイトまでで拡張可	フルキーボード ASCIIコード インタフェース キーボード	40字×16行 カラー8色	本体にあり	80字／秒の 放電プリンタ接続可 拡張用 インタフェース マザーボードあり （SCAバッファバス）テレタイプ インタフェース
日立	H68／TR TVインタフェースモジュール	BASIC		本体にあり	キャラクタモード 32字×16行 （5×7ドット） モニタテレビ 64字×16行 グラフィックモード 128×96ドット 2Kリフレッシュメモリつき	本体にあり	H68／TRにカセットインタフェース，キーボードがついている

ームスケジューラ，家庭各人の好みや健康状態，価格などによって献立を作る献立マシン，家計簿の整理などの利用方法など，これから新しく多くの分野で使われるものと予測されています。

《第5表》 主要パーソナルコンピュータ

メーカー	製品名	チップ名	クロック	PROM		RAM		入力	表示	割込	電源	I／Oポート	その他
				実装	最大	実装	最大	キー	(桁)	(レベル)	(V)		
アイ電子測器 (マイクロスポット)	IMSAIPCS44 IMSAIVDP44 IMSAIVDP80	8085A 8085A 8085A	3MHz 3MHz 3MHz	4K 4K 4K	8K 8K 8K	64K 64K 64K	拡張の用意あり	— 62 86	①24×80　②12×80 ③12×40　④24×40 ソフトで選択	4 4 4	AC 115V (50/60Hz)	RS 232C カレントループ (20mA)も可	ミニフロッピー 335K×2 ミニフロッピー 335K×2 標準フロッピー
アップル	APPLE−II	6502	1MHz	6K		4K	48K	51	ディスプレイ		+5V　150mA		
コモドール	PET2001	MCS6502	1MHz	14K	—	8K	32K	73	ビデオディスプレイ	—	AC 100V 1.3A		カセットIF
シャープ	MZ80−K	Z80	2MHz	4K	—	20K	48K	78	CRTディスプレイ		AC 100V		
スーパーブレイン	MCZ−80	Z−80	2.1MHz	4K	—	8K	32K	79	ディスプレイ		SB 110V　1A	直列　25本 並列　25本	
リード電算器システム	M100 シリーズ M100 ACEI	Z−80 Z−80	2.1MHz 2.1MHz	4K 8K		16K 48K	32K 48K	— JIS 75キー	64 64×24行	—	+5V，4A，±12V，0.5A 100V±10%　1.5A	S 100バス 8Bit×1	ミニフロッピーディスク 143 KB×1〜3台BASIC
日本パーソナルコンピューター	Sol −20	8080A	2MHz		64K	16K	48K	85	ディスプレイ	—	AC 100V		
ラジオシャック	TRS−80	Z80	1.7MHz	4K	12K	4K	16K	53	ビデオ	—	内蔵		カセットIF，TV IF

マイコンの応用

マイコンの特長と応用

マイコンの特徴は，スピード，スペース，重量，コスト，信頼性，消費電力，拡張性にあります。例えば従来のコンピュータに比較してコストパフォーマンスがよく，それを購入する絶対額は数段と安いため，今までコンピュータを応用するにはコスト面からちゅうちょせざるを得なかった分野までどんどん使われてきています。

また利用面からみて，仕事に合わせた特定の大きさのコンピュータ機能を買ったり組み込むことができます。さらに，マイコンは汎用的に用いることができる機能をもっているので，計測器のデータ収集，装置の制御，プロセスの制御，通信回線の制御などのほかに，技術計算，事務計算さらにゲームまで十分カバーできるまでに発展し，多様化してきています。

こうした点からマイコンの応用をみると，**第5図**に示すように制御用を指向しているものと，データ処理を指向しているものに分けることができます。この図で，民生用の分野に4ビットから8ビットのマイコン，工業用の分野に8ビット，12ビット，高性能のマイコン，オフィス用の分野には高性能のマイコンや16ビットのマイコンの適用がなされつつあります。

専用ロジックに使われるマイコンは自動車，娯楽，家電などの大規模生産に，汎用ロジックに使われるマイコンは多用途であり，プロセス制御，機械制御，計測器などの比較的中規模生産のものです。

このように，マイコンの特徴によってその利用は急激に増大しており，利用者も各種の電気・電子関係会社，自動車メーカ，医療，商業，アマチュアにいたるまで広がりつつあります。また，マイコンの高性能・低価格化にともない，**第6図**に示す予測のように，今までにない応用が期待されています。

自動化・省力化のための応用

今日の世界の先進国では工場労働者の不足増大の傾向が著しいようです。これはサービス業の求人と賃金の増加によって，いっそうその傾向を強めているといえます。

また，生産活動に従事する人々に，労働者として深い満足感を覚えるような仕事が必要であるという認識にたつと，人間と機械の役割分担を見直すことが必要となります。つまり，人間にとって得意な，そして満足できる仕事を基準に考えることです。これは，全体のシステムの中で労働者が意志決定を下す仕事に参加できる機会を与えることによって，生産活動でのそれぞれの位置付けを認識し，質的な向上が期待できます。そのためにもコンピュータを応用し，対話形のソフトウエアやシステムを構成し，参加者の意志を求め，全体の意志決定を下すことによって製造システムを運用するということです。

さらに，労働者を不快な，有害な，危険を伴う，また厳しい労働条件から解放するためにも，手や腕または身体を入れなくても働くことができるように労働環境を整備したり，コンピュータ応用によるロボット技術が期待されています。

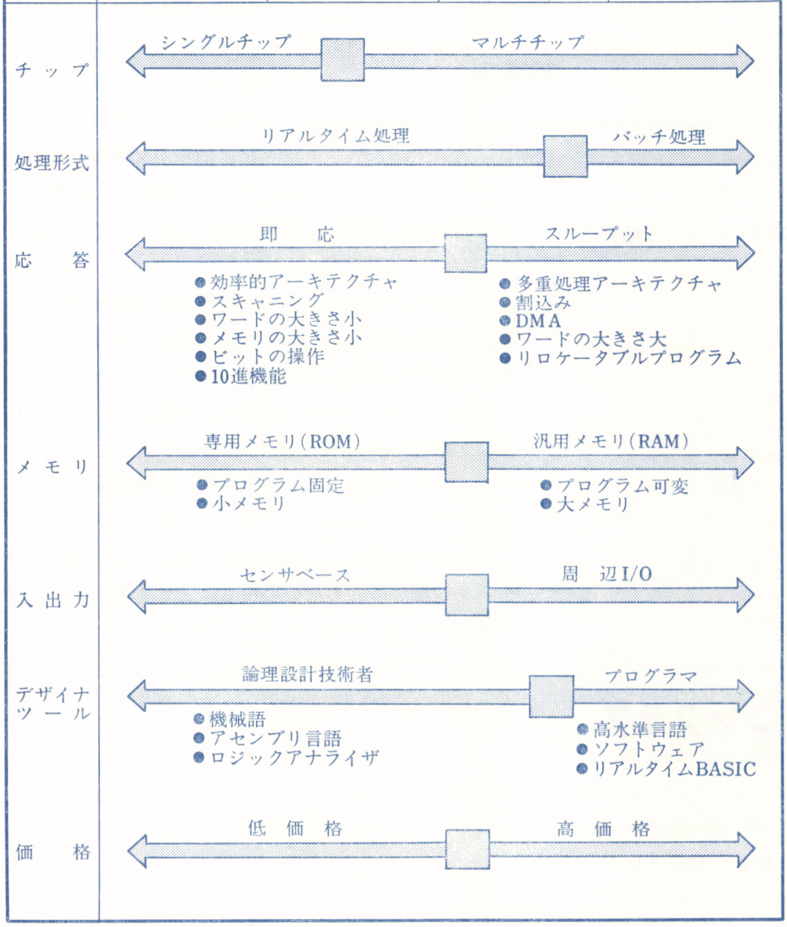
こうしたことから，マイコンを各種の製造分野や，計測，プロセス制御という分野における自動化・省力化へのマイコンの応用を推進することは重要な意義をもつといえます。

このように，自動化・省力化への応用は数多く試みがなされていますが，まだ始まったばかりで，本格的な技術の完成は今世紀末になると予測されています。例えば**第6表**に示す予測はその一例です。

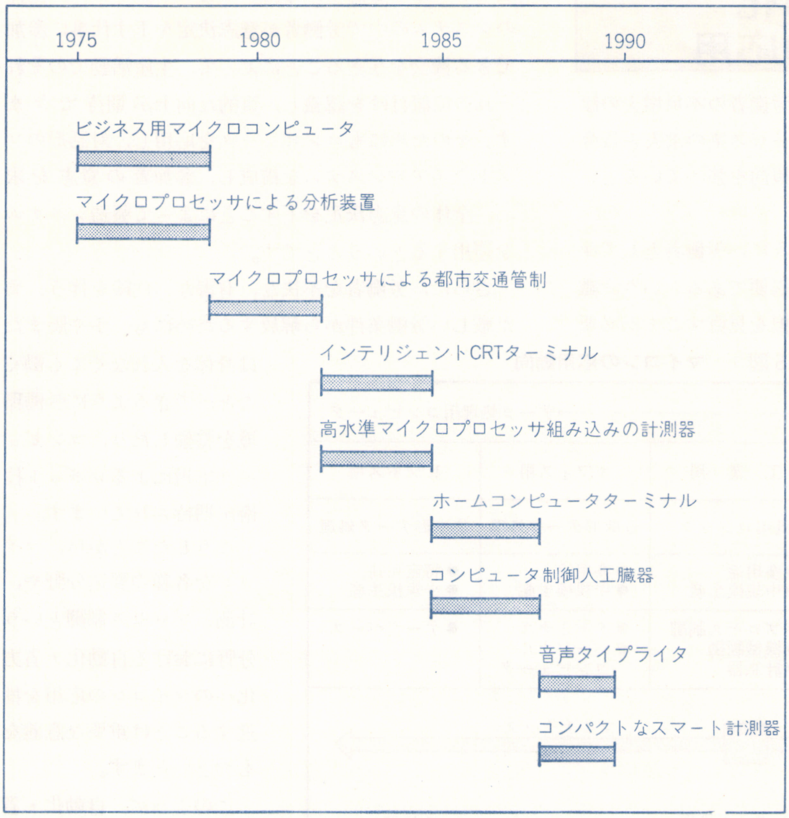
このような自動化・省力化システムへの進展の背景は，コンピュータ技術の目覚ましい進歩と経済性にあります。そして，自動化・省力化は労働力の軽減，労働環境の整備，労働活動の質的向上を図ることにあります。

≪第5図≫　**マイコンの応用動向**

	制御用マイコン←→データ処理用コンピュータ			
目的	民生用	工業用	オフィス用	ビジネス用
処理	専用ロジック	汎用ロジック	分散形データ処理	集中形データ処理
特徴	●特定用途 ●大規模生産	●多用途 ●中規模生産	●多用途 ●中規模生産	●特定用途 ●小規模生産
用途	●自動車 ●娯楽 ●家電	●プロセス制御 ●機械制御 ●計測器	●ターミナル ●パーソナルコンピュータ	●データベース


チップ
シングルチップ
マルチチップ
処理形式
リアルタイム処理
バッチ処理
応答
即応
スループット
●効率的アーキテクチャ
●スキャニング
●ワードの大きさ小
●メモリの大きさ小
●ビットの操作
●10進機能
●多重処理アーキテクチャ
●割込み
●DMA
●ワードの大きさ大
●リロケータブルプログラム
メモリ
専用メモリ(ROM)
汎用メモリ(RAM)
●プログラム固定
●小メモリ
●プログラム可変
●大メモリ
入出力
センサベース
周辺I/O
デザイナツール
論理設計技術者
プログラマ
●機械語
●アセンブリ言語
●ロジックアナライザ
●高水準言語
●ソフトウェア
●リアルタイムBASIC
価格
低価格
高価格

≪第6図≫　マイコン応用動向



≪第6表≫　自動化・省力化へのコンピュータ応用予測例

年	キーイベント
1980年	部品を製造するステップの自動化と最適化に対するコンピュータのソフトウエアが開発され，広く使用される
1985年	コンピュータ制御による製造工場のオンライン自動化と最適化が実現される
1990年	生産のマシンツールの50%がスタンドアロンでは使用されなくなる。つまりステーション間の自動化ハンドリングがコンピュータ制御で行われ，柔軟な製造システムになる

ホビイストとマイコンクラブ

ボードコンピュータや，パーソナルコンピュータの出現により，これまで一部の企業や特別に教育されたプログラマやシステムエンジニアにしか利用されず，しかも限られた分野でしか応用できなかったコンピュータが，何らコンピュータを知らない人々でも使用できるようになり，ホビーとして楽しむ人々が多く現われるようになってきました。

ホビイストを分類すると，最初のころはコンピュータ技術者が多く，年とともに関連分野の一般企業の人々が多かったのです。最近は学生が増えつづけています。また，20代が最も多く次に30代となっています。地域別には関東地方が約半数をしめ，次いで近畿，東海地方となっています。しかも未経験が80%以上となっています。

こうしたホビイストたちは単に個人的に楽しむだけでなく，マイコンクラブを作ったり，マイコンクラブに加入して，新睦をはかった，情報の交換をしたり，クラブの主催する技術セミナや講習会に参加して技術力を向上したりしています。

また各マイコンクラブも，技術誌や会誌の発行，講習会や技術相談，コンテスト，発表会を主催して，会員の技術力や新睦につとめています。

ホビイストのマイコン応用は，各種のゲーム，アマチュア無線への応用，ホームセキュリティ，ホームスケジューラ，献立マシン，家計簿，健康管理などのホームアプリケーション，オモチャ，園芸など多くのアイデアがあげられ，これからもいろいろな分野のホビイストの増加にともない応用もますます増加するものと思われます。また，マイコンそのもののハードウエアやソフトウエアを製作することをホビーとしている人々も少なくないようです。

マイコン海外ニュース

ポケットに入る通訳　米社が小型翻訳機

海外旅行のおともに

言葉のまったくわからない外国を一人旅するのは心細いものである。通訳を雇えば出費がかさむ。手軽で良い方法はないかと頭を悩ませた向きも多いと思われるが、そうした悩みを解決してくれる機械が誕生した。ポケット型翻訳機だ。アルファベットのキーで自国語の言葉を入れると、それに相当する外国語が表示される仕組みである。すでに日本語のモデルも開発済みだということだが、海外旅行の際に試してみるのもおもしろい。ポピュラーサイエンス誌からこの新装置を紹介する。

◇◇　　◇◇

スペインのマルベラ地方は絵に描いたような海岸が続く。その海岸のとある村を車で訪れたとする。ちょうどおなかがすきのどがかわいてきたので、何か食べ物がほしいと思ったが、知っているスペイン語はグラシアス（ありがとう）とブエノス・ディアス（こんにちは）だけだ。

そんな時ポケット型翻訳機を持っていれば極めて便利である。アルファベットのキーを次々に押して、WHERE IS A GOODRESTAURANT（いいレストランはどこにありますか）と入力すれば、それに該当するスペイン語が表示され、それを見て地元の人がアドバイスをしてくれるだろう。

電卓そっくり

ちょうど電卓のような形をしているが、入力は数字ではなく、アルファベットである。スペイン語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、ポルトガル語、日本語のカートリッジがすでに開発されている。このほかスウェーデン語、ポーランド語、ヘブライ語、ロシア語、ギリシャ語、アラビア語、中国語を開発中である。

ユーザーはただ英語または外国語の文字をキーで入力すればよい。そうするとすぐに翻訳された言葉が現れる(語から語の翻訳で、複雑な文法は処理できない)。例えば〝これはいくらですか〞というのをスペイン語でどういうかを知りたい時にはキーボードを〝HOW MUCH IS IT〞と押す。すると表示部に〝COMO MUCHOESTA ELLO〞と出る言葉は右から左へ流れていく。

1500語の語い

ただ翻訳する前にあらかじめ考えを整理して、簡単にする必要がある。この機械は複雑な翻訳はできない。語い数が限られており、一つのカートリッジに1500語しか入れることができないからである。

このポケット翻訳機は、米国のレキシコンとクレイグから発売されている。両社製品ともモステックのワンチップ・マイクロプロセッサーをつかっている。クレイグのM・ブラウン商品開発部長によれば、このチップはフェアチャイルド（FCI）のF8チップ・アーキテクチャーをベースに設計されており、RAM、ROMを収容している。

２社のマイクロプロセッサーの使い方は全く違う。

HELLO = HOLA
LEXICON
LX-3000

ポケット翻訳機

クレイグの場合、マイクロプロセッサーを機械本体に組み入れているので、どのカートリッジを使っている時でも計算、メートル法換算ができる。

これに対してレキシコンの場合はカートリッジの方にマイクロプロセッサーを組み込んでいる。このため同社のカートリッジはクレイグのものに比べ2倍以上の値段になっている（65ドル対25ドル）。

現時点ではクレイグの翻訳機の方がレキシコンのものより高度である。クレイグの製品では、良く使われる49種類の慣用語が機械の裏側にリストアップされており、利用者が望む慣用語に対応するボタンを押すと、その翻訳が表示される。このほかカートリッジに収納されているかぎりの言葉の翻訳ができる。

どんな言葉がカートリッジに納められているかを知りたい場合、知る方法がある。例えばTで始める語を知りたい場合は、所定キーを押せば次々と出て来る。また特定のテーマに沿った言葉を出すこともできる〝WATER〟とすれば、水に関係する言葉が次々と出て来る。

レキシコンの製品でも同じようなことができる。例えばA、I、R、とキー入力し、次に〝サーチ〟のボタンを押すと、AIRPORT　AIRMAILなどAIRで始まる言葉が次々と出る。

発音モデル研究中

クレイグの幹部によれば、同社は食品のカロリー表示、カクテル・ドリンクの作り方などを表示するカートリッジも開発中である。また合成音で言葉を発音したり、スペルを発音したりするカートリッジも研究中である。レキシコンのモデルは225ドル、クレイグ社のモデルは200ドルで決して安くはない。しかしポケットに楽しさをつめ込むことができる。

【ポピュラー・サイエンス誌】

楽しみながらスペルを勉強
NSが幼児用学習機

米国のナショナル・セミコンダクター社（NS、カリフォルニア州サンタクララ）民生用製品事業部はクイズ・キッド・スペラーを発表した。これはゲームに使用することもでき、楽しみながらスペリングを学習する教育道具として使用することもできる。

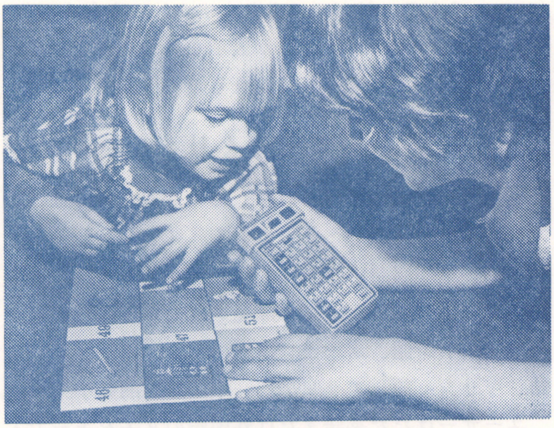
装置は読み方の専門教師によって選択された難度6段階の語が99語プログラムされている。

一番単純な学習方式「ラーン・モード」ではユーザーはスペリングを学ぼうとしている語の最初のアルファベットだけを指摘すれば良いので、幼児が辞書の引き方を覚える前に使用できる。装置は3歳から12歳までの子供が使用でき、補習の場合には電子的におもしろいので年長の子供も興味を維持できる。

「スペル・モード」の場合はゲームブックの中のページに相当する数字が10個表示される。子供はアルファベットのキーを順に押して、そのページに示されている対象物のスペリングを組み立てる。答えが正しければ緑色のランプがつき、間違っている場合は赤のランプがつく。

ユーザーは無作為に選ばれた10個の絵について得点を合計する。各絵について1回目に正しい場合は5点、2回目に正しい場合は3点、3回目に正しい場合は1点、それ以後零点与えられる。10枚の絵が終了すると合計得点が自動的に表示する。

「ゲーム・モード」を用いていろいろな語遊びもできる。価格は29ドル95。



NSの〝クイズ・キッド〟

TIのホーム電算機発表

競合各社の反応は静か

【ニューヨーク＝FNS】テキサス・インスツルメンツ（TI）社が、先頃シカゴで開かれた夏季コンスーマー・エレクトロニクス・ショー（CES）で発表した低価格ホームコンピューターに対する競合メーカーの反応は、概していえば弱いものであった。TI社がCESで発表したホームコンピューターは、16K・RAM、ソリッドステート・ソフトウェア、13型カラーモニターを搭載したTI－99／4で、標準価格は1150ドルである。

ホームコンピューター業界の競合メーカーからの反応は一般に価格に集中「TI社は市場参入に失敗した。1150ドルという値段をつけたことが、その最大の原因である。低価格モデルとして売り出すのならば、1000ドルを切った方がよかったのではないか」と考える向きもある。

期待はずれ

中価格コンピューターを販売しているアップル・コンピューター社M・マーククラ副社長は「TI－99／4は、期待したほどよくなかった」と語ったものの、一般家庭市場を狙ったものとしては、非常に有力な製品である、と語った。

また同氏は「TI社が市場に参加したことで、一般消費者の関心は高まり、業界にとってはプラスであった」と語っている。

業界への影響少ない

ラジオ・シャック社のJ・ローチ副社長は、TI社の市場参入を静観視しており「あまり影響はない。新参メーカーが及ぼす影響は　①こうした新参メーカーが市場である程度シェアを確保する　②一般大衆の関心を集める――の2点である」と語った。

業界筋によれば、99／4は元来、同社がもっている最も安いモデル（定価約500ドル）に継ぐはずのものであった。

〝1000ドル〟台のモデルは5型CRTを搭載したコンパクト型のものにしようと考えられていた。これはすでに開発されており、モデル名もSR62と付けられているが、まだ発表はされていない。

TI社の99／4が1000ドルを切っていないとわかったとき、業界関係者はひと安心したといわれる。

競合メーカーは、TI社が当初の計画通り、低価格のコンピューターを発表すると考えていたが、CESやNCCをみる限りでは、そのような傾向は見られなかった。

新しい道切り開くバブル・メモリー

CRT表示にも採用か

価格引き下げが課題

【ニューヨーク＝FNS】バブル・メモリーデバイスの供給が、次第に安定してきており、プリンター付き端末機に使われるケースが増えているが、CRTディスプレイ端末機にもこのメモリー・テクノロジーを使いたいと検討を進めるメーカーが多い。今のところ価格の問題などがあり、CRT用にはフロッピー・ディスクで十分という声の方が強いが、端末機産業でバブル・メモリーに対する関心が高まりつつあることは確か。ディスプレイ装置に未知の可能性を提供するテクノロジーだと指摘する向きもあるし、ディスケットの代替商品になると期待する向きもある。また端末機の機能を大幅に向上させる材料になるだろうと期待をかける向きも少なくはない。いずれにしても、コンパクトな記憶媒体、比較的速いアクセス・タイム、持久性

メモリーという多くの特徴を持ったバブル・メモリーがいずれは新しい道を切り開くのは確かと見られている。

プリンター付きに

これまでバブル・メモリーをプリンター付き端末機に採用したメーカーには、テキサス・インスツルメンツ（ＴＩ）社、デジタル・イクイップメント（DEC）社などがある。しかし両社ともまだＣＲＴ端末機に近くバブル・メモリーを採用するという計画は持っていない。

ＤＥＣ社製端末機は、ＡＴＴ向けに特に設計したもので、メッセージ・ハンドリングの部分に使われている。この部分は、ＣＲＴを使う必要のない部分である。ＴＩ社は、ほとんどのＣＲＴ端末機は、持久性メモリーを必要とせず、従ってバブル・メモリーを使う必要もない、と話している。

知能記憶機能持たす

しかし同社Ｄ・ダンロップ副社長（デジタル・システムズ事業部担当）は、表示装置にバブル・メモリーを使うメリットをいくつか研究している、と語った。同氏はメリットの一つとして、ＣＲＴ端末機に知能記憶機能を持たせることができるという点をあげた。これにより、データ・ベース処理機能を端末機レベルで実行することができ、そのためＣＰＵは別のタスクを実行することができるようになる。

フロッピー・ディスケット、カセット・テープ、その他の電機的記憶テクニックに比べ、バブル・メモリーは処理時間が速く、信頼性が高い、とダンロップ氏はメリットを説明した。

ＴＩ社同様、インフォトン社も、バブル・メモリーとフロッピー・ディスクを比較しているが、同社はその結果、ＣＲＴにバブル・メモリーを使いたいという強い希望を持ったという。同社Ｗ・サウスワース副社長は「当社はバブル・メモリーの性能を高く評価しており、実際にこのテクノロジーを大々的に研究中だ」と語った。

研究にさらに力

同氏によれば、同社は昨年12月に第１段階のテストを行った。その時期にはバブル・メモリーの供給体制が非常に貪弱で、質量とも非常に頼りなかったという。しかしＴＩ社の２５６Ｋビット・バブル・メモリー用サポート・チップが出るようになったため、インフォトン社は研究にさらに力を入れているという。

また未発表のＮＥＣ社チップを評価検討する計画である。このチップは記憶容量がより大きく、フロッピー・ディスク・インターフェイスを使うことができ、エラー訂正機能があるという。同社でも、バブル・メモリーの信頼性を高く評価している。

一方、パーキン・エルマー社は、一年半にわたってＴＩ社のバブル・メモリーを評価検討した結果、ディスプレイ端末機にはディスケットやＭＯＳテクノロジーの方が向いているという結論を出した。同社Ｄ・ラトクリッフ取締役は「小型のアプリケーションとしては、１Ｋバイト当たり15ドルで売られているＥＡ・ＲＯＭを使い、大型のアプリケーション用にはフロッピー・ディスクを使えばよい。８インチ・ウインチェスターディスクを大型アプリケーションに使っている」と語った。

ディスケットに刺激

ディスク・ドライブの大手メーカーであるシュガート社は、バブル・メモリーがフロッピー・ディスクの代替品候補として登場してきたことをむしろ歓迎している。同社Ｇ・ソルマン取締役によれば「バブル・メモリー・テクノロジーが、ディスケットの使用に新しい刺激を与える」というのがその理由だ。同氏によれば、1980年代半ばまでには、バブル・メモリーの価格は、１Ｍビット製品については、１ビット当たり10ミリセント（１セントの100分の10）にまで下がりそうという。この価格になれば、バブル・メモリーはデータ・プロセッサーやワード・プロセッサーなど、新しい分野を切り開くだろうと同氏は見ている。

同氏は「そうなれば、フロッピー・ディスクは入出力およびデータ交換媒体として重要な装置となり、バブル・メモリーは、ＩＢＭが積極的に取組んでいるフロッピー・ディスク／リジット・ディスク・アーキテクチャーと、装置内で並行して使われるようになるだろう」と語った。

TK80, BSによる EEP-ROM WRITERの製作

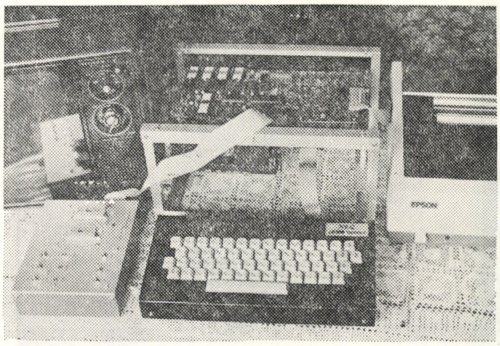
μPD454D 458D

川上昌宏

マイコンを始めて，ある程度の期間がすぎると必ずROMライターがほしくなるものです。最近は紫外線消去の2708，2716が主流になっていますが，ＴＫ-80ＢＳ，TKM-20Kを使用している人は，NEC μPD454D，458D用のライターがほしくなります。

マイコン関係の雑誌等に出ている記事は，ほとんど2708のもので，454D，458Dのものはあまりみかけません。業務用のものは高価でアマチュアにとってはとても手が出ません。なんとか安くできないものかとＮＥＣの開発情報をにらんで数十日，やっと回路らしきものを考えて作ってみました。案ずるより生むがやすし，わりあい簡単に書込むことができました。

454D，458Dの良い所は電気的に消去が可能で，ライターのソケットにさし込んだままで消去，書込み読出しができ，しかも消去60秒，書込み454D15秒，458D60秒，読出し数秒と高速で，誤ったデータを書込んでもすぐに訂正することができます。ただ，デバイス価格の高いことが難点（458Dは2708の約２倍）ですが，扱いやすさを考えるとがまんできるでしょう。



≪写真１≫　EEP-ROMライタとシステム

設　計

454D，458Dは2708などとちがって電気的に消去が可能であり，必然的に電源部が複雑になります。

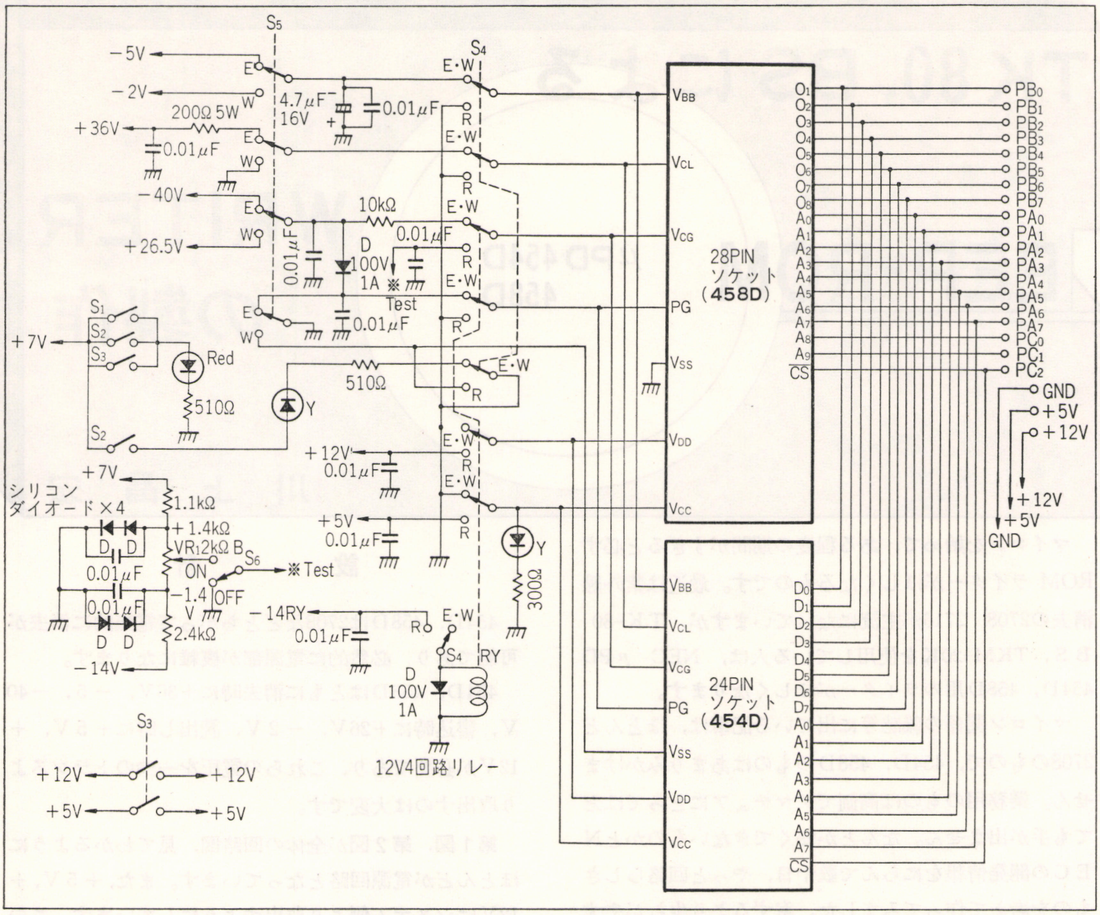
454D，458Dはともに消去時に＋36V，－５，－40V，書込時に＋26V，－２V，読出し時に＋５V，＋12Vが必要であり，これらの電圧を一つのトランスより取出すのは大変です。

第１図，第２図が全体の回路図，見てわかるようにほとんどが電源回路となっています。また，＋５V，＋12Vはシステム側より取出すようにしています。このROMライターは回路を簡素化するため，ロジックＩＣを全く使用せず，電源切替えなどはトグルスイッチを使用しています。電源投入タイミングはトグルスイッチの投入タイミングで行ない，アドレスバス，データバスのタイミングはソフトウエアにより行います。

回路上のトランジスタはこれでなくてはならないというものではなく，手持の関係でこの様になったもので，それぞれに近い特性のものならなんでも使用可能です。またこの電源回路は454D，458Dが必要とする電圧，電流を得るためのもので，これらを満足すればこの回路でなければならないというものではありません。＋36V等も３端子レギュレータとツェナーダイオードを組合せて作る事もでき，もっと簡単な回路にする事も可能です。

S_1，S_2は消去・書込み時の電源スイッチ，S_3は読出し時の電源スイッチ，S_4は読出し・消去／書込みの切替スイッチ，S_5は消去・書込みの切替スイッチ，S_6は読出しテストスイッチ，VR_1は読出しテスト用電圧設定用可変抵抗器となっています。

S_4，S_5は３接点ロータリー・スイッチとする方が


S5
S4
−5V
E
−2V
W
4.7μF
16V
0.01μF
R
E·W
200Ω 5W
+36V
0.01μF
−40V
10kΩ
+26.5V
D
100V
1A
※Test
S1
S2
S3
+7V
Red
510Ω
Y
+12V
+5V
VBB
VCL
VCG
PG
VSS
VDD
VCC
28PIN
ソケット
(458D)
O1
O2
O3
O4
O5
O6
O7
O8
A0
A1
A2
A3
A4
A5
A6
A7
A8
A9
CS
PB0
PB1
PB2
PB3
PB4
PB5
PB6
PB7
PA0
PA1
PA2
PA3
PA4
PA5
PA6
PA7
PC0
PC1
PC2
GND
+5V
+12V
24PIN
ソケット
(454D)
D0
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
シリコン
ダイオード×4
1.1kΩ
+1.4kΩ
VR1 2kΩ B
S6
ON
OFF
−1.4V
2.4kΩ
−14V
−14RY
RY
300Ω
12V4回路リレー

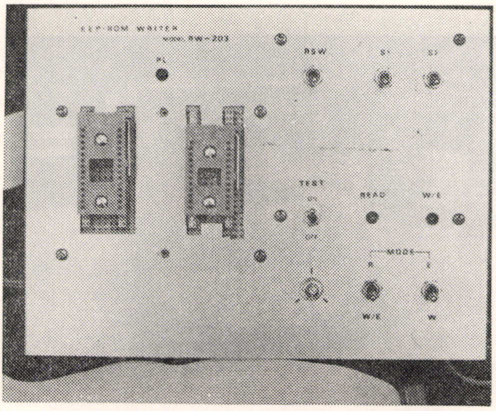
≪第1図≫ 本体の回路図

スッキリするのですが，切替え時に両方の接点が接触状態となるタイプ（ほとんどこのタイプ）のものは誤動作の場合，電源部及びROMをこわしてしまうおそれがあるので使用できません。

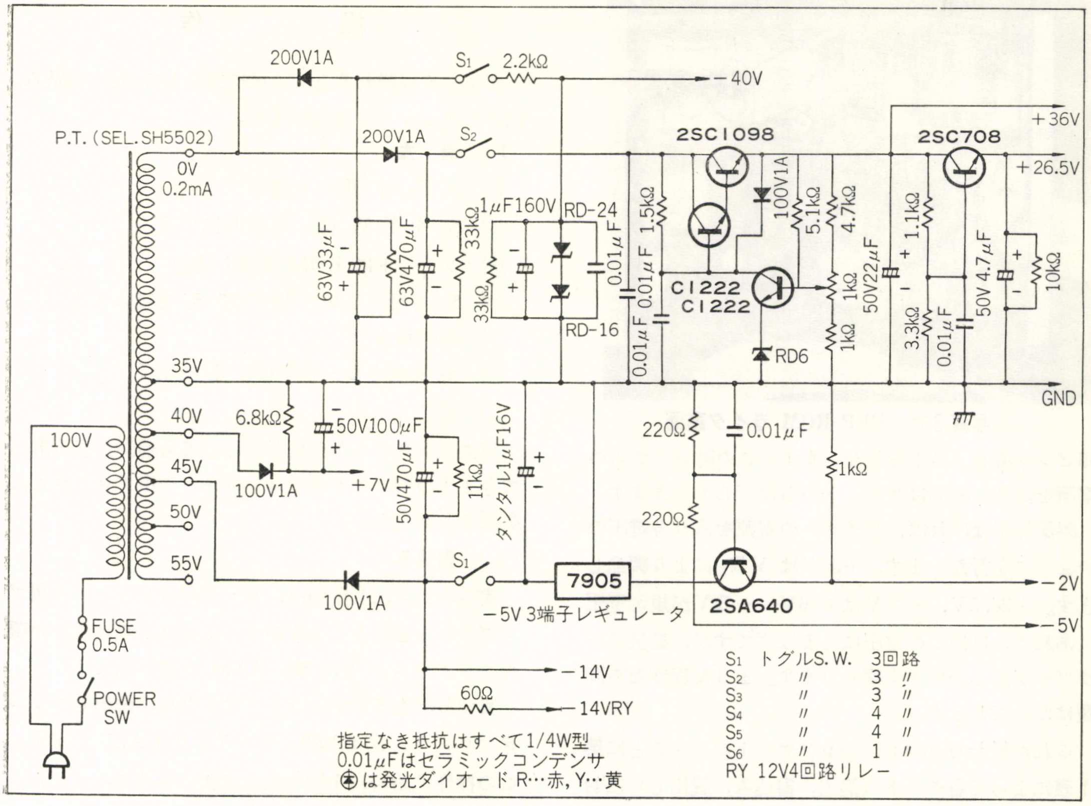
ＲＹはS_4の補助リレーであり，トグルＳＷに7回路以上のものがあればこれは必要ありません。また，S_6は読出しスイッチであり，読出し時にV_{CG}の電圧を±1.5V（図では±1.4V）ふらせて書込みの深さをチェックするためのもので，特に必要というものではありません。

アドレスバス，データバスは，ＴＫ-80又はTKM-20KのＩ/Ｏポート8255に接続します。8255の出力ポートはTTL１個分の負荷容量しかありませんので，少し不安ですがライターとの接続ケーブルを 50〜60cm程度におさえればこれで問題はなく，書込みエラーも出ることはありません。

ＴＫ-M20KのＩ/Ｏポート8255を使用する場合は良いのですが，ＴＫ-80のＩ/Ｏポート8255は PA_0〜PA_7，PC_4〜PC_6をキー入力用，PC_7をDMA用として使用していますので，そのまま回路図のように接続する事はできません。何らかの方法でＢＳを自動スタートにしている人はＴＫ-80のキーは必要ありませんので RESET，GND をそのままにして，その他すべて取りのぞき，サポートのプルアップ抵抗も取りのぞきます。PC_4〜PC_7は使用しませんのでそのままにしておきます。

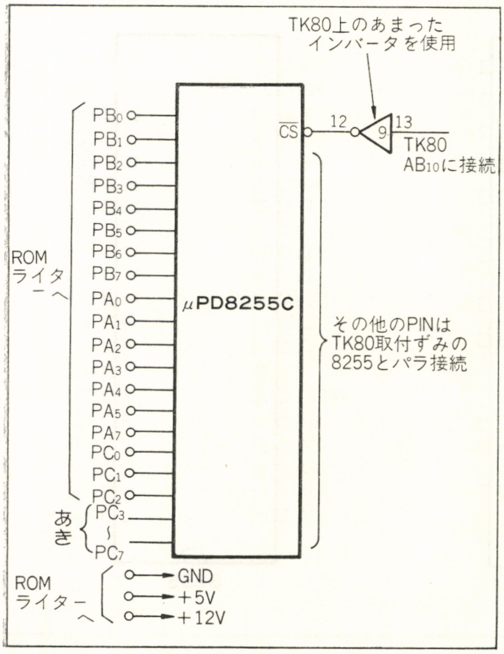

EEP-ROM WRITER
MODEL RW-203
RSW
S1
S2
TEST
ON
OFF
READ
W/E
MODE
R
E
W/E
W

≪写真２≫ EEP-ROM ライタ表面


200V1A
S1
2.2kΩ
−40V
P.T.（SEL.SH5502）
0V
0.2mA
200V1A
S2
2SC1098
+36V
2SC708
+26.5V
63V33μF
63V470μF
33kΩ
1μF160V
33kΩ
RD-24
RD-16
0.01μF
1.5kΩ
0.01μF
0.01μF
100V1A
5.1kΩ
4.7kΩ
C1222
C1222
1kΩ
1kΩ
RD6
50V22μF
1.1kΩ
3.3kΩ
0.01μF
50V 4.7μF
10kΩ
35V
GND
100V
40V
6.8kΩ
50V100μF
100V1A
+7V
45V
50V470μF
11kΩ
タンタル1μF16V
220Ω
0.01μF
1kΩ
220Ω
50V
55V
100V1A
S1
7905
2SA640
−2V
−5V
−5V 3端子レギュレータ
FUSE
0.5A
POWER
SW
−14V
60Ω
14VRY
S1 トグルS.W. 3回路
S2 〃 3 〃
S3 〃 3 〃
S4 〃 4 〃
S5 〃 4 〃
S6 〃 1 〃
RY 12V4回路リレー
指定なき抵抗はすべて1/4W型
0.01μFはセラミックコンデンサ
㊍は発光ダイオード R…赤，Y…黄

≪第2図≫ 電 源 の 回 路

TK-80 のキーボードを使用したい人又はすでに8255を他の目的で例用している人は，TK-80 のフリーエリアに8255を1個追加します。私はこの方法（第3図参照）で行なっていますので，他の方法の人はプログラムアウトイン命令のアドレスを変える必要があります。またTKM-20K を使用される方もI/Oポートがメモリアドレス空間にあるので，この命令をSTA，LDA 命令に変える必要があります。


TK80上のあまった
インバータを使用
PB0
PB1
PB2
PB3
PB4
PB5
PB6
PB7
PA0
PA1
PA2
PA3
PA4
PA5
PA7
PC0
PC1
PC2
PC3
PC7
ROM
ライター
ーへ
あき
CS
12
9
13
TK80
AB10に接続
μPD8255C
その他のPINは
TK80取付ずみの
8255とパラ接続
ROM
ライター
へ
GND
+5V
+12V

≪第3図≫ TK-80 のフリーエリアに8255を追加

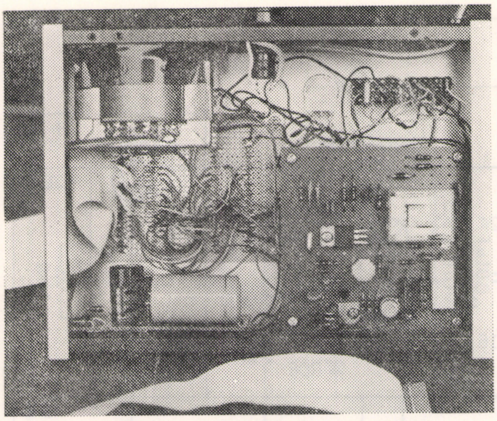
製　作

製作は個人個人自分のやりやすい方法で行ないます。1ボード上にすべてを組込む方法もあるし，S-100バスを使用し，ボード上に8255を追加して製作する方法もあるでしょう。

私の場合は**写真2**のように小型ケースに入れました。**写真3**は裏面写真ですが，電源部・整流回路・ROMソケット部と3枚のボードに分かれています。インターフェースケーブルはシステム側に26Pソケットを使い，ROM ライター側はROMソケットにダイレクトに接続しています。また電源トランスは，もれ磁束を少なくするために銅板を巻いています。

チェック

製作が終わったら，まず誤配線がないかを調べます。+12V，+5V，AB，DB，$\overline{\mathrm{CS}}$はシステム側の82



≪写真3≫ **EEP-ROM ライタ裏面**

55ピンと導通テストを行ないます。この時システムの電源を切り，8255はソケットからはずしておきます。

誤配線がなければ，ライターの電源を入れ各電圧のチェックを行ないます。+36Vは VR_2 により調節します。+26.5V，－2Vは+36V，－5Vが規定電圧であれば，ほぼこの電圧になるはずですが，抵抗にバラツキがあるので多少変わります。±5%程度なら問題はないでしょう。

これが終わると24p，28pソケットのピンごとに第1表によって各モード（消去，書込み，読出し）における電圧のチェックを行ないます。この時，ピンによっては抵抗が直列に入る場合があるので，電圧が低めになりますがこれは問題ありません。

操　　作

チェックが終わると次の様に操作して消去，書込み，読出しチェックを行ないます。

（1） 消　去

㈠ S_1 S_2 S_3 OFF を確認
㈡ S_4 を E.W 側，S_5 をEにする
㈢ ソケットに ROM をさし込む
㈣ S_1 を投入し2～3秒して S_2 を投入する
㈤ 約60秒まつ
㈥ S_2 を切り2～3秒して S_1 を切る
㈦ 完了

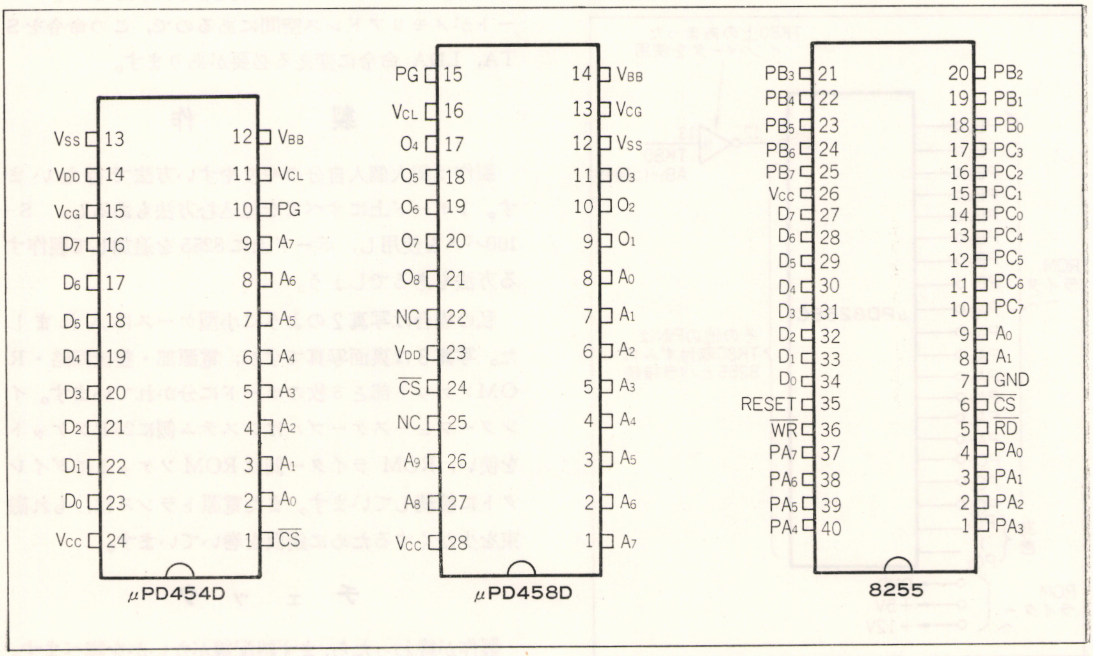
消去はシステムから切りはなしても動作させる事ができますので，ライターコントロール用プログラムは必要ありません。

（2） 書込み

書込み，読出し動作は，ライターコントロール用プログラムを必要としますので，＜ソフトウエア＞の項のプログラムを TK-80 RAM へ書込みます。

まず8255をイニシャライズするため，読出しチェックプログラムを BASIC モードより CALL します。この操作は始めに1回行なえば後は必要ありません。

㈠ S_1 S_2 S_3 OFF を確認
㈡ S_4 を E.W 側，S_5 をWにする
㈢ S_1 を投入し2～3秒して S_2 を投入
㈣ 書込みプログラムをBASICモードより CALL


V_{SS} 13
V_{DD} 14
V_{CG} 15
D_7 16
D_6 17
D_5 18
D_4 19
D_3 20
D_2 21
D_1 22
D_0 23
V_{CC} 24
12 V_{BB}
11 V_{CL}
10 PG
9 A_7
8 A_6
7 A_5
6 A_4
5 A_3
4 A_2
3 A_1
2 A_0
1 $\overline{CS}$
μPD454D
PG 15
V_{CL} 16
O_4 17
O_5 18
O_6 19
O_7 20
O_8 21
NC 22
V_{DD} 23
$\overline{CS}$ 24
NC 25
A_9 26
A_8 27
V_{CC} 28
14 V_{BB}
13 V_{CG}
12 V_{SS}
11 O_3
10 O_2
9 O_1
8 A_0
7 A_1
6 A_2
5 A_3
4 A_4
3 A_5
2 A_6
1 A_7
μPD458D
PB_3 21
PB_4 22
PB_5 23
PB_6 24
PB_7 25
V_{CC} 26
D_7 27
D_6 28
D_5 29
D_4 30
D_3 31
D_2 32
D_1 33
D_0 34
RESET 35
$\overline{WR}$ 36
PA_7 37
PA_6 38
PA_5 39
PA_4 40
20 PB_2
19 PB_1
18 PB_0
17 PC_3
16 PC_2
15 PC_1
14 PC_0
13 PC_4
12 PC_5
11 PC_6
10 PC_7
9 A_0
8 A_1
7 GND
6 $\overline{CS}$
5 $\overline{RD}$
4 PA_0
3 PA_1
2 PA_2
1 PA_3
8255

≪第4図≫　端　子　接　続　図

する

(ホ) 9000番地からデータがROMに書込まれると同時にCRT上に次々表示される

(ヘ) 書込みが終わると S_2 を切り，2～3秒して S_1 を切る

(ト) 完了

(3) 読出し

(イ) S_1 S_2 S_3 OFF を確認

(ロ) S_4 をR側，S_5 はどちらでもよい

(ハ) S_3 を投入

(ニ) 読出しチェックプログラムを BASIC モードより CALL する

(ホ) 9000番からのデータとROMのデータとが比較されCRT上に次々表示される

(ヘ) 読出しチェックが終わると S_3 を切る

(ト) 完了

ROMへの書込み状態の深さをテストする場合は，(3)読出しにおいて S_6 を ON とし，VR_1 が +1.4V の場合，−1.4V の場合と読出しチェックプログラムを2回 CALL し，2回ともエラーが出なかったらOKです。

注　意

S_4 S_5 S_6 の切替は，S_1 S_2 S_3 が OFF の状態で行なって下さい。ROMの抜き差しは S_1 S_2 S_3 が OFF の状態で行なって下さい。又454D，458Dを同時に2個差込んで動作させることはできませんので念のため。

ソフトウエア

プログラムは，P-ROM CHECKER，P-ROM WRITER (256 BYTE)，P-ROM WRITER (1K BYTE) と三つに分かれています。操作の項で述べた様に，各モードの操作の中でCALLします。

消去動作にはソフトウエアは必要ありませんが，消去が完全に行なわれたかどうかを CHECK するためには，読出しモードにおいて P-ROM CHECKER (8200H) を BASIC モードより CALL します。CRT上に00が1Kバイト分表示され“1K BYTE OK!”と表示されれば，完全に消去されている事になります。なおこのプログラムでは，454D (265 BYTE) の時も00が1Kバイト分表示されます。

書込みモードでは454D (256 BYTE) の場合，P-ROM WRITER (256 BYTE)，(82C9H) を458D (1K BYTE) の場合，P-ROM WRITER (1K BYTE)，(831AH) を BASIC モードより CALL します。9000番地（454D，9000H～90FFH，458D，9000H～93FFH）よりデータが，P-ROM WRITER に次々送られCRT上に表示されて，終了すると“END”と表示されます。

≪第1表≫ 454D，458Dの各電圧表

μPD454D

動作＼電源（ピン）	V_{DD} (14)	V_{CC} (24)	V_{BB} (12)	PG (10)	V_{CL} (11)	V_{CG} (15)	V_{SS} (13)
読出（R）	+12	+5	0	0	0	0	0
書込（W）	0	0	−2	+26	0	+26	0
消去（E）	0	0	−5	0	+36	−40	オープン

μPD458D

動作＼電源（ピン）	V_{DD} (23)	V_{CC} (28)	V_{BB} (14)	PG (15)	V_{CL} (16)	V_{CG} (13)	V_{SS} (12)
読出（R）	+12	+5	0	0	0	0	0
書込（W）	0	0	−2	+26	0	+26	0
消去（E）	0	0	−5	0	+36	−40	0

読出しモードでは，消去チェックの時と同じ様にP-ROM CHECKER (8200H) をBASICモードよりCALLします。書込まれたデータがP-ROMより読出されます。454Dの場合“256 BYTE OK!”，458Dの場合“1K BYTE OK!”と表示されれば，書込みはエラーなく行なわれたことになります。書込まれたデータに誤りがあれば，“カキコミエラー”と表示されます。

これらのプログラムは増設 I/O PORT 用のもので，TK-80上の I/O PORT 8255を使用される場合は，プログラム中の OUT，IN 命令アドレスを次のように変更してください。

FCH──→F8C　Aポート
FDH──→F9H　Bポート
FEH──→FAH　Cポート
FFH──→FBH　コントロールポート

なおROMライターを動作させる前には必ずP-ROM CHECKER (8200H) を1回CALLしてください（ROMライターはどんな状態でもよい）。この操作により，8255がROMライター用にイニシャライズされます。このROMライターは，電源を加えるタイミングを手動で行なっているので，操作性はあまり良いとは言えません。しかし消去，書込み，読出しともに基本的には同じ操作であり，なれてしまえば不便は感じません。それよりもROMをライターに差し込んだままで，消去，書込み，読出しが短時間にできるので，大変便利に使用でき用途も広いと思われます。

```
*** P-ROM CHECKER ***

ADDRESS  8200-82C8
DATA      82A5-82C8

 8200   C5          PUSH B
 8201   D5          PUSH D
 8202   E5          PUSH H
 8203   F5          PUSH PSW
 8204   3E 82       MVI  A.82H
 8206   D3 FF       OUT  FFH
 8208   21 00 90    LXI  H.9000H
 820B   11 00 00    LXI  D.0000H
 820E   7B          MOV  A,E
 820F   D3 FC       OUT  FCH
 8211   7A          MOV  A,D
 8212   D3 FE       OUT  FEH
 8214   06 08       MVI  B.08H
 8216   0E 00       MVI  C.00H
 8218   0D          DCR  C
 8219   C2 18 82    JNZ  8218H
 821C   05          DCR  B
 821D   C2 16 82    JNZ  8216H
 8220   DB FD       IN   FDH
 8222   BE          CMP  M
 8223   C2 4C 82    JNZ  824CH
 8226   CD 73 82    CALL 8273H
 8229   13          INX  D
 822A   23          INX  H
 822B   7A          MOV  A,D
 822C   FE 04       CPI  04H
 822E   C2 0E 82    JNZ  820EH
 8231   21 BC 82    LXI  H.82BCH
 8234   3E 0D       MVI  A.0DH
 8236   CD 82 82    CALL 8282H
 8239   3E 80       MVI  A.80H
 823B   D3 FF       OUT  FFH
 823D   3E 04       MVI  A.04H
 823F   D3 FE       OUT  FEH
 8241   3E 00       MVI  A.00H
 8243   D3 FC       OUT  FCH
 8245   D3 FD       OUT  FDH
 8247   F1          POP  PSW
 8248   E1          POP  H
 8249   D1          POP  D
 824A   C1          POP  B
 824B   C9          RET
 824C   FE 00       CPI  00H
 824E   CA 26 82    JZ   8226H
 8251   7A          MOV  A,D
 8252   0F          RRC
8253   D2 68 82    JNC  8268H
8256   0F          RRC
8257   D2 5D 82    JNC  825DH
825A   C3 68 82    JMP  8268H
825D   21 AE 82    LXI  H.82AEH
8260   3E 0E       MVI  A.0EH
8262   CD 82 82    CALL 8282H
8265   C3 39 82    JMP  8239H
8268   21 A5 82    LXI  H.82A5H
826B   3E 09       MVI  A.09H
826D   CD 82 82    CALL 8282H
8270   C3 39 82    JMP  8239H
8273   47          MOV  B,A
8274   CD 8B 82    CALL 828BH
8277   CD 9E 82    CALL 829EH
827A   78          MOV  A,B
827B   CD 8F 82    CALL 828FH
827E   CD 9E 82    CALL 829EH
8281   C9          RET
8282   32 7A 84    STA  847AH
8285   22 7B 84    SHLD 847BH
8288   C3 52 FA    JMP  FA52H
828B   0F          RRC
828C   0F          RRC
828D   0F          RRC
828E   0F          RRC
828F   E6 0F       ANI  0FH
8291   FE 0A       CPI  0AH
8293   FA 9B 82    JM   829BH
8296   D6 09       SUI  09H
8298   C6 40       ADI  40H
829A   C9          RET
829B   C6 30       ADI  30H
829D   C9          RET
829E   32 79 84    STA  8479H
82A1   CD A0 F9    CALL F9A0H
82A4   C9          RET
82A5   0D B6 B7    DATA
82A8   BA D0 B4    DATA
82AB   D7 B0 0D    DATA
82AE   0D 32 35    DATA
82B1   36 20 42    DATA
82B4   59 54 45    DATA
82B7   20 4F 4B    DATA
82BA   21 0D 0D    DATA
82BD   31 4B 20    DATA
82C0   42 59 54    DATA
82C3   45 20 4F    DATA
82C6   4B 21 0D    DATA
```

```
*** P-ROM WRITER (256 BYTE) ***

ADDRESS   82C9-8319


 82C9    C5          PUSH B
 82CA    D5          PUSH D
 82CB    E5          PUSH H
 82CC    F5          PUSH PSW
 82CD    0E 01       MVI  C.01H
 82CF    21 00 90    LXI  H.9000H
 82D2    11 00 00    LXI  D.0000H
 82D5    7B          MOV  A,E
 82D6    D3 FC       OUT  FCH
 82D8    7A          MOV  A,D
 82D9    D3 FE       OUT  FEH
 82DB    06 20       MVI  B.20H
 82DD    05          DCR  B
 82DE    C2 DD 82    JNZ  82DDH
 82E1    7E          MOV  A,M
 82E2    D3 FD       OUT  FDH
 82E4    CD 73 82    CALL 8273H
 82E7    3E 1A       MVI  A.1AH
 82E9    06 00       MVI  B.00H
 82EB    05          DCR  B
 82EC    C2 EB 82    JNZ  82EBH
 82EF    3D          DCR  A
 82F0    C2 E9 82    JNZ  82E9H
 82F3    97          SUB  A
 82F4    D3 FD       OUT  FDH
 82F6    06 20       MVI  B.20H
 82F8    05          DCR  B
 82F9    C2 F8 82    JNZ  82F8H
 82FC    23          INX  H
 82FD    1C          INR  E
 82FE    C2 D5 82    JNZ  82D5H
 8301    14          INR  D
 8302    0D          DCR  C
 8303    C2 D5 82    JNZ  82D5H
 8306    3E 04       MVI  A.04H
 8308    D3 FE       OUT  FEH
 830A    97          SUB  A
 830B    D3 FC       OUT  FCH
 830D    21 48 F3    LXI  H.F348H
 8310    3E 05       MVI  A.05H
 8312    CD 82 82    CALL 8282H
 8315    F1          POP  PSW
 8316    E1          POP  H
 8317    D1          POP  D
 8318    C1          POP  B
 8319    C9          RET
```

```
*** P-ROM WRITER (1K BYTE) ***

ADDRESS  831A-8322


 831A    C5          PUSH B
 831B    D5          PUSH D
 831C    E5          PUSH H
 831D    F5          PUSH PSW
 831E    0E 04       MVI  C.04H
 8320    C3 CF 82    JMP  82CFH
```

```
*** MEMORY DUMP LIST ***

8200-8322

 8200    C5 D5 E5 F5 3E 82 D3 FF
 8208    21 00 90 11 00 00 7B D3
 8210    FC 7A D3 FE 06 08 0E 00
 8218    0D C2 18 82 05 C2 16 82
 8220    DB FD BE C2 4C 82 CD 73
 8228    82 13 23 7A FE 04 C2 0E
 8230    82 21 BC 82 3E 0D CD 82
 8238    82 3E 80 D3 FF 3E 04 D3
 8240    FE 3E 00 D3 FC D3 FD F1
 8248    E1 D1 C1 C9 FE 00 CA 26
 8250    82 7A 0F D2 68 82 0F D2
 8258    5D 82 C3 68 82 21 AE 82
 8260    3E 0E CD 82 82 C3 39 82
 8268    21 A5 82 3E 09 CD 82 82
 8270    C3 39 82 47 CD 8B 82 CD
 8278    9E 82 78 CD 8F 82 CD 9E
 8280    82 C9 32 7A 84 22 7B 84
 8288    C3 52 FA 0F 0F 0F 0F E6
 8290    0F FE 0A FA 9B 82 D6 09
 8298    C6 40 C9 C6 30 C9 32 79
 82A0    84 CD A0 F9 C9 0D B6 B7
 82A8    BA D0 B4 D7 B0 0D 0D 32
 82B0    35 36 20 42 59 54 45 20
 82B8    4F 4B 21 0D 0D 31 4B 20
 82C0    42 59 54 45 20 4F 4B 21
 82C8    0D C5 D5 E5 F5 0E 01 21
 82D0    00 90 11 00 00 7B D3 FC
 82D8    7A D3 FE 06 20 05 C2 DD
 82E0    82 7E D3 FD CD 73 82 3E
 82E8    1A 06 00 05 C2 EB 82 3D
 82F0    C2 E9 82 97 D3 FD 06 20
 82F8    05 C2 F8 82 23 1C C2 D5
 8300    82 14 0D C2 D5 82 3E 04
 8308    D3 FE 97 D3 FC 21 48 F3
 8310    3E 05 CD 82 82 F1 E1 D1
 8318    C1 C9 C5 D5 E5 F5 0E 04
 8320    C3 CF 82
```

特別企画

教育におけるコンピュータの利用

マイコンと教育

コンピュータを教育の中にとり入れる研究は，古くから行われています。コンピュータのメモリ内に学習プログラムを組みこんで学習者がコンピュータと対話しながら学習を進めるコンピュータ・アシスティド・インストラクション（CAI）は，特に教師が根まけするような単調な教材内容の教育を充実させられると言われています。CAIとしては，アメリカ　イリノイ大学で開発されたPLATOシステムが，世界最大の規模をほこっています。イリノイ大学をセンターとするPLATOシステムでは，現在，全米に約1000の端末がちらばっておりセンターにあるコンピュータと電話回線で結ばれています。

少し前までは，学習中は，いつも電話回線を接続していなければならなかったのですが，最新のPLATOVでは，学習端末内にマイクロコンピュータを組みこんで，コントロール機能を持たせ，学習前に一度，センターから学習プログラムなどのファイルを転送し，学習中は各種の処理を端末内で行うことにより，電話回線費を節約しています。

CAIシステムは，マイクロプロセッサの利用でハードウエアとして安価になりつつあるとは言え，学習プログラムの内容や言葉（日本語）などの多くの問題をかかえており，ダイナミックに変化する教育過程にとり入れるには，教える側にこれまで以上の鋭い感覚が要求されます。現在，世界のいろいろなところで画像応答システムに関する実験が行われており，この中で提供されるプログラムの持つべき条件などが研究されています。

CAIをマスコミュニケーションからパーソナルコミュニケーションへ，マシン系を介したより効果的なコミュニケーションの一形態としてとらえる見方もでているようです。なおPLATOシステムでは，表示装置として512×512ドットのプラズマ・ディスプレイ，入力装置として，キーボードを標準にしていますが，その他，プラズマ・ディスプレイ面上の16×16ドットのデジタイズ入力装置や音声合成装置など新しいマン－マシン・インタフェースが設定されており，標準的なCAI端末構成として広く利用されています。

教育過程を直接コントロールするだけでなく，コンピュータの持つデータ管理能力を教育に利用するコンピュータ・マネージド・インストラクション（CMI）はいろいろのところで研究されています。学校の事務部門へのコンピュータ導入は，すでに多くのところで広く行われていますが，マイクロプロセッサなどを用いたパーソナルコンピュータの普及でこれまで経済的に導入のむつかしかった部門でも大量のデータ処理が可能となっています。

処理はたとえば，テスト結果から偏差値を求めたり，健康管理やグループ指導のためのソシオメトリに利用

するなど，身近な利用から進んで，テスト結果を分析し，問題の包含関係から，教材の配列を決めるなど複雑な分析まで行われるようになっています。また，各地に点在する教育センターや視聴覚ライブラリに保管されている教材に関する情報が相互に利用できるようなデータベースに関する研究も進んでいるようです。

教育は，人間と人間との結びつきが基本ですから，視覚聴覚といった人間の感覚器官のからむ地味な研究から，実際の教育現場で教師や学習者の行動や心理を追い，教授学習の過程を，分析することまで，それ以外にも幅広い分野を対象とした研究が続けられています。

コンピュータは，それらの研究を結びつけるためにも使われています。現在，キーワードを使った情報検索は広範囲のデータベースで行われていますが，もっとくわしい文章処理も始まろうとしています。

コンピュータはもうクリーンルームに隔離された時期を過ぎ，デスクに教室に簡単に持ちこめるようになっています。まず最初は，めんどうなデータ計算のための電卓として使い，そのうちデータベースに進めていけば有効に使うことができるのではないでしょうか。

Z-80を使った CAI システム

竹園東小学校

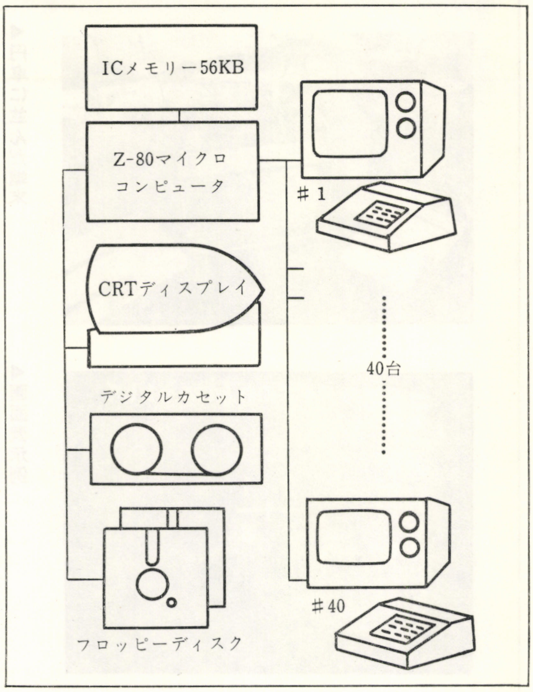
コンピュータ教育といっても，助詞の使い方で意味が異なります。コンピュータで学ぶ，コンピュータを学ぶ，の二つです。

マイコンを楽しんでいる方は，コンピュータを学ぶという後者に入るでしょう。

しかし，未来社会を考えてみるとコンピュータで学ぶという時間が多くなってくるのではないでしょうか。月刊「マイコン」にもマイコンを相手に数学を学ぶプログラムなどが載ったこともあります。

まず，コンピュータ，しかもマイコンで実際に子供たちに授業をしている小学校について考えてみましょう。

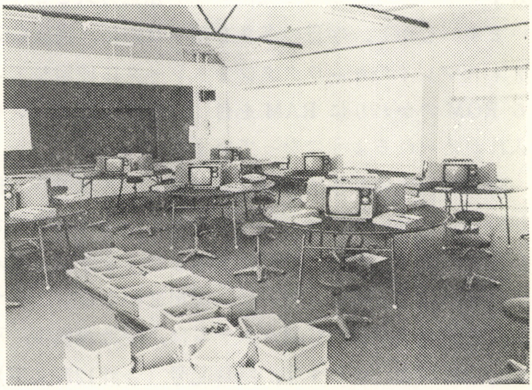
この小学校は筑波研究学園都市にある竹園東小学校です。前にも説明したようにコンピュータの助力で生徒個人に教育をさせることをＣＡＩといいます。竹園東小学校のＣＡＩシステムの特徴は，CPUにマイクロコンピュータ（Z-80）を用いているということがあげられます。竹園東小学校のCAIシステムは，端末の入力に対して適切な提示をするという端末制御とその記録をとるということが中心になっています。従来までは，教材を作るコースウエアの開発から授業の実施，学習結果の分析までを全てＣＡＩシステムでおこなえる汎用システムを目的としたため，ＣＡＩシステムは，大規模かつ，高価になってきたようです。



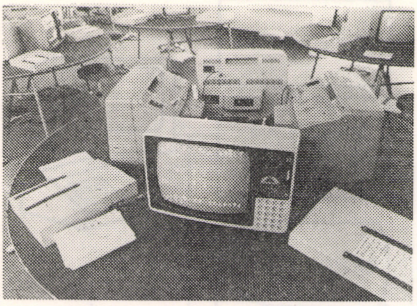
《第１図》竹園東小学校CAIシステム構成図

竹園東小学校のシステムは，授業を担当し，その他のコースウエアの開発，結果の分析については他のコンピュータシステムを用いるようになっています。

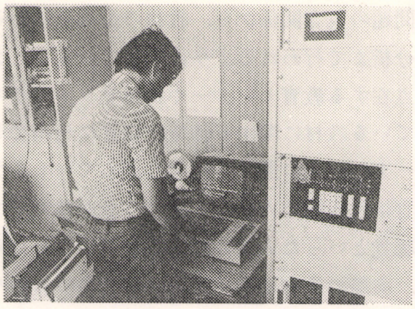
CPUにザイログ社のＺ-80を用いた理由は，①命令が豊富で，16ビットの数値も扱いやすい。②8080系のソフトウエアをそのまま使うことができる。③プログラ



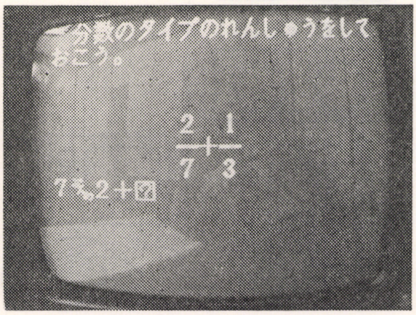
ＣＡＩシステム教室



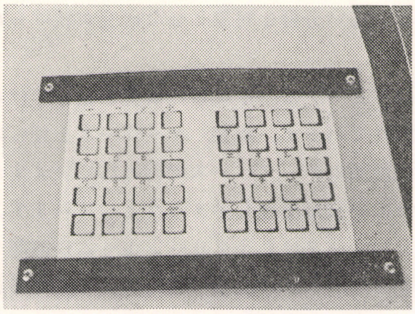
◀円卓に並んだ端末



▶制御システム



◀画面表示例



▶入力装置

ム開発用システムが容易に入手できる。などです。

補助記憶装置としては，安価なフロッピーディスクが２台付いています。１台がプログラム及びコース情報用，もう１台は児童の状態情報及び学習記録用です。

マイクロコンピュータの特性を生かし，双方向データバスと数本の制御線のみでデータ転送をおこなっていて，１バイト当りの転送時間は4.5μsで，１応答あたりの提示情報量が平均95バイトで，1.5ms以内に提示をおこなうことが可能です。

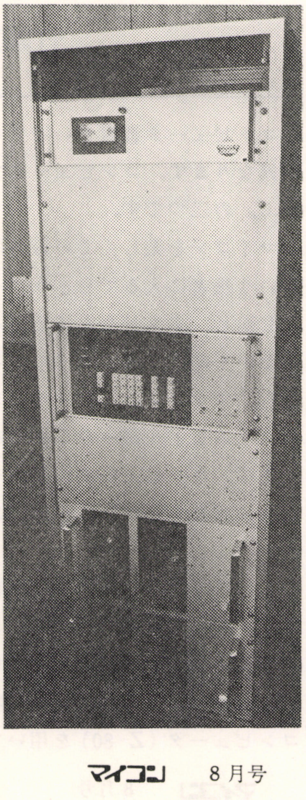
CAIでの一つの問題となるのが，ディスプレイに漢字を表現するということがあります。

竹園東小学校のシステムにおいては，画面構成を16×12字で一画面192文字を表示でき，基本的には，CRTディスプレイと同じ様にコード転送方式をとっています。しかし，字母の多さを補うために，通常CRTディスプレイのキャラクタジェネレータに使用しているROMのかわりにRAMを付け，任意にパターンを入れかえられるようになっています。

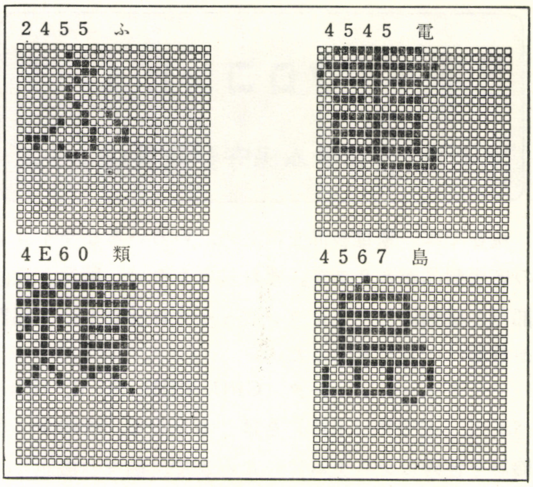
全教育漢字は基本的に16×16ドットで表現でき，横線の多い「鼻」と「量」については，一部に線のかさなりができるものの，TVに表示してみると横スキャニングは線間が離れるために，実用問題がないようです。竹園東小学校のCAIシステムは，全教育漢字，平かな，片かな，ローマ字，特殊記号（合計1277文字）を使用することが可能になっています。

各端末には，256文字分のフォントメモリをもたせ，授業の始めに必要なパターンを書き込んでおきます。

また，字と字の間や行と行の間隔をハードウエアでとらないために，全画面を256×192のドットマトリクスとして簡単な図形を表示することもできます。

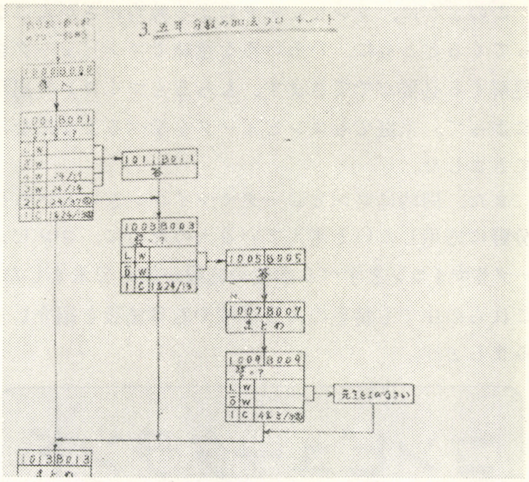


▶40台の端末を処理するZ-80マイクロコンピュータ


2455 ふ
4545 電
4E60 類
4567 島

《第２図》漢字パターン

ソフトウエア面での工夫として，各単元毎に文字の使用頻度をとり，頻度の高い順に文字コードを割りつけ，そして，端末常駐部の文字と文字エリアにロードする文字とに分けて記録することにより１漢字を１バイトで表わすことが可能となります。さらに，画面の繰り返しに関して，繰り返しコードを定義することにより，15字以内の繰り返しを２バイトで表現することが可能となっています。これらの工夫により，約８％の記憶容量を節約することができたそうです。

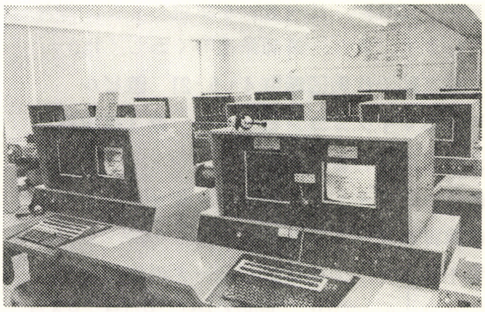

1007 8007
まとめ
1013 8013
まとめ

▲学習用フローチャート

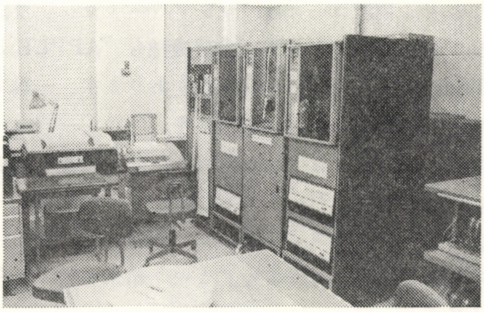
各端末の入力装置は，１キー１機能とし，各単元の学習にあったキーマットを交換するだけで学習を始めることが可能となっています。

竹園東小学校のシステムを**第１図**に，また漢字の構成例を**第２図**に載せておきます。

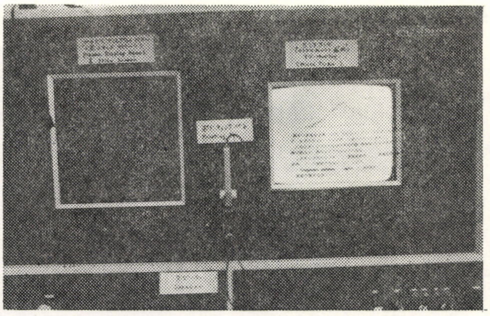
また，下の写真は，筑波大学の本格的CAIシステムです。



筑波大学の本格的CAI教室



端末を制御するシステム



ライトペン入力もできる端末

日本探訪
DISCOVER OF JAPAN

画面表示例

このように，コンピュータによる教育がさかんになってくるとともに，いろいろな意味でコンピュータを理解する必要がでてきます。もちろんマイコンの出現によって，家庭でもコンピュータを学べるようになってきました。

また，同時にコンピュータやマイコンをいろいろな分野に応用したいと考えている人のために，コンピュータやマイコンを学べる学校や施設が増えて来ました。これらの中でも特色のある学校や教育施設を紹介してみましょう。

コンピュータランド

マンツーマンでBASIC教室

マイクロコンピュータの普及は，今では，オフィスコンピュータやミニコンピュータの分野にまで侵略してきています。しかも，使用する言語はBASICという初心者にも理解しやすいものです。しかし，マイコンは使ってみて学ぶのが一番の早道です。〝習うより馴れろ″という方式で，BASCI言語をマスターできるBASICセミナを開催しているのが，東京・渋谷のコンピュータランドです。

しかも，初級コースは「マン・ツー・マン」で講座を受けることができます。希望機種も「APPLE II」，「TRS-80」，「PET」の三種類があります。一般で9時間の初級コースが12,000円です。

コンピュータランドはかねてユーザー対象の講習会による教育指導を行っていましたが，「個人によって能力の差が（マイコンに関して）あるので，能力にあった講習を行った方がよい」という結果を得たからだそうです。

同社は講習を受けなくても，マイコンを自由に使うことができます。使用料金は会員で30分400円，一般500円です。また，会員に限りマイコンを1日3000円で貸出しすることもできます。

年会費5,000円を払って会員になれば，その他いろいろなメリットもあります。

尚，同社はソフト開発などの業務も行なっています。また，マイコン購入を計画されている方は，まずマイコンをマスターすることを考えるためにも活用できるのではないでしょうか。くわしくは

東京都渋谷区渋谷3-6-19
☎ 03-409-4113

日本マイクロコンピュータ

マイコンシステム保守要員養成コース

現在では，家電製品をはじめ，いろいろなマイコンの応用製品があります。それにともない，開発，設計部門とは別にマイクロコンピュータの保守という部門が重要になってきました。

マイクロコンピュータ（CPU, ROM, RAM, 専用デバイス，汎用デバイス）をはじめとして，標準I／O機器を含めたシステムにいたるまで，個々の機能と，信頼性の一般知識を習得し，保守体系を考え，サービスマンとしての総合力を身につけることを目的としたものです。

このコースは，現在まで，開発技術者向けのコースですでに1,500名の終了者を持つ日本マイクロコンピュータが基礎知識を持つ人を対象にしたものです。

マイクロコンピュータの保守は，開発製造とは無関係に一つの部門として今後は考えられますが，保守ということを理解した上で製品設計にあたれば，保守自体のC/Pも上ることでしょう。

費用は1人80,000円。1コース30名まで申込めます。2週間（10日間，月～金）を単位として，毎月一回開催されます。また，講師派遣等くわしくは，

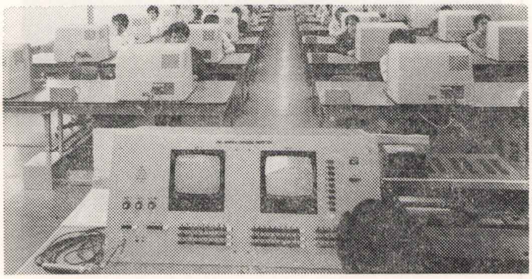
東京都千代田区麴町4-5-21　睦ビル
日本マイクロコンピュータ　第3事業部

までお問い合わせください。

最後にカリキュラムと教材を載せておきます。

●教育カリキュラム

第1日 ⎫
第2日 ⎬ マイクロコンピュータの機能説明　8080CPU，8085CPU，ROM，RAM　周辺デバイス
第3日 ⎭
第4日　標準入出力機器の機能説明



日本マイクロコンピュータのByno Com210を開いたCAI教室（日本工業大学）

第5日　半導体を含めたComponentsの信頼性
　　　　システムの信頼性
第6日　保守体系の設定
第7日　保守TOOLの設定及び利用
第8日　修理実習1　（故障発見への方法）
第9日　　〃　　2　（修理）
第10日　　〃　　3　（故障及び修理対策）

●使用機材

専用メンテナンスツール，各種計測器，MDS，Byno Com

東京トランジスタ専門学校

〝マイクロコンピュータ科〞

マイクロコンピュータ技術を完全に自分のものにするために開講されているのが，東京トランジスタ専門学校のマイクロコンピュータ科です。

マイクロコンピュータ科の特色は，マイコンの組立て，プログラミング実習などと並行して，ソフトウエア，ハードウエアの理論も学習するという点でしょう。

授業内容は〝デジタル回路とマイコンを知る〞を目的に組まれています。また，マイコンの目に見えない部分の動作や基本的な用語の理解を確実に行なっています。

ベーシック授業では，TK-80BSを用いてまったくの初心者でもプログラムが作成できるよう，基礎から数多くの例題を用いて勉強できるようになっています。

また，マイクロコンピュータの応用科もあり，各種周辺装置を装備したシステムを利用してのハードコースや，4ビット，16ビット，8080以外の8ビットcpuを理解し，1～2Kバイトのプログラム作成を目的とするアセンブラーコース，バランスシート，基礎統計，事務営業などの管理計算への応用等を学ぶBASICコースなど豊富なマイコン関係のコースが用意されています。

○マイクロコンピュータ科

本科3か月・応用科3か月
学費本科119,000円・応用科138,000円
午前部9：30～12：30　夜間部PM6：20～PM9：10
定員30名

○聴講生制度

デジタルコース	（15日間）	30,000円
マイコン入門ベーシックコース	（25日間）	55,000円
マイコン入門アセンブラコース	（25日間）	55,000円
マイコン応用ベーシックコース	（25日間）	60,000円
マイコン応用アセンブラコース	（25日間）	60,000円

問合わせ先

〒101　東京都千代田区神田佐久間町3-37-23
由良ビル　東京トランジスタ専門学校
☎　03-864-4888

日本情報技術専門学院

パーソナルコンピュータ科

ソフトウエア専門会社としてのNJK，企業人教育専門機関としてのコンピュータ・システム・アカデミー（CSA）と三位一体の体制のもとに，企業直結の情報処理専門の教育を推進している日本情報技術専門学院では，アップルIIを導入してのパーソナルコンピュータ教室を開設します。

この教室は，学生，商店主，医師，企業内の中堅者を対象としたもので，パーソナルコンピュータの理解を目的としたものです。

また，日本情報技術専門学院は情報処理の医療分野への応用を学べる医療情報学科も新設しています。

現在まで医療情報システムは一つの特殊な分野で，それに精通したソフトウエア技術者が少なかったということです。医療関係のハードウエア技術はどんどん進んでいる現状にあって医療情報の専門学科は，わが国で初の試みとして注目されています。

日本情報技術専門学院では，他にも情報処理本科，情報処理専科，オフィス・コンピュータ科の学科があります。

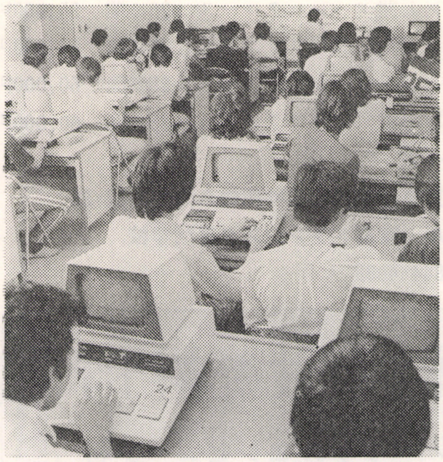
くわしくは

〒150　東京都渋谷区渋谷3-28-8
日本情報技術専門学院事務局
☎　03-498-3938

日本電子専門学校

MES-I，IIの利用
電子情報処理科

日本電子専門学校は長いコンピュータ教育の経験により，マイクロコンピュータの教育をいちはやく開始



◀フル稼働のMES－Iシステム

し，日本で初めパーソナルコンピュータ32台とコントロールコンピュータを持つ，MES（マイクロコンピュータ教育システム）を設置しています。

このシステムにより，マイクロコンピュータ利用のプログラミング教育(ベーシック・アセンブラ)，基礎数学演習，アルゴリズム演習，コンピュータ・グラフィック演習など多大の教育効果があるでしょう。

デジタル技術とマイクロコンピュータ技術の専門コースは電子情報処理科です。高校，大学生を対象として，ソフト，ハードをマスターすることを目的としています。同科は知識偏向から実技教室へということで，２名に一台のマイコンで実習することができます。２名に一台というのは教育効果の面から導いた数だそうです。PETを用いたMES-Iに加え，日本電気とのMES-IIラーニング・センタもあります。

また，同校ではこのMESシステムを用いて，他学科，たとえば，情報処理科はフローチャートの理解，放送技術科はTV技術的なものや数学的なもの，またデザインやアニメーションの授業にも活用しています。

また，短期間で必要な技術を修得したいと考えられている社会人のための実用講座も開講されています。

実用講座

科目		開講月	週回数(期間)	受講料（テキスト代除く）
コンピュータ	①マイクロ・コンピュータ入門科	5月・10月・1月	2日(2ヶ月)	38,500
	②情報２種直前対策科	9月	2日(1.5ヶ月)	12,000
	③情報システム科 (一種・特種対策・システムエンジニア)	5月	3日(5ヶ月)	90,000
	④コンピュータ基礎科	4月・9月	2日(1.5ヶ月)	33,000
	⑤BASICプログラム入門科	5月・10月・1月	2日(1.5ヶ月)	40,000
	⑥フォートラン・プログラム入門科	5月・10月・1月	2日(2ヶ月)	50,000
	⑦コボル・プログラム入門科	5月・10月・1月	2日(2ヶ月)	50,000
	⑧アセンブラ・プログラム入門科	5月・10月・1月	2日(2ヶ月)	50,000

◀パターンデボインの実習風景

くわしくは，

〠160 東京都新宿区百人町1-25
日本電子専門学校
☎ 03-363-7761

産業能率大学

情報処理技術者受験セミナー

財務，管理，マーケティング，情報管理などのセミナーで力を持つ産業能率大学の情報処理技術者受験向けのセミナーです。高度なコンピュータ社会となった現在，情報処理技術者の資格は重要なものとなって来ています。本セミナーは54年度10月21日実施の受験対策セミナーです。講義，演習，解説の３段階の方式で受験に焦点をあわせています。

期日：８月27日(月)～10月16日(火)
夜間30日コース　18：30～21：00
会場：国電，地下鉄飯田橋下車　家の光ビル
費用：１種コース58,000円　２種コース48,000円

また，試験対策用の公開模擬試験も行なっています。本番そのままのマークシート方式で，10月７日，(学)産業能率大学等々力校舎で行なわれます。受講料は8,000円です。

同校では，入門から応用まで１日１テーマのセミナーも開催しています。内容は人事，労務管理，管理能力開発，マーケティング，情報管理など幅広い内容のものがあります。

このセミナーは，秋期にまた開催されますが，マイコン関係の内容を'79夏期フレックス実務シリーズにひろってみますと，マイコンの理解と活用，ソフトウエア工学，実験計画法などマイコンの応用分野の学習ができます。各受講料は8,000円です。

くわしくは

〠158 東京都世田谷区等々力6-39-15
㈻産業能率大学教育事業部公開事業係 ☎ 03-704-1111

日本マイコン学院

高校生から社会人まで

1回30分のマイコン利用講座から，1か月の初級講座，3か月の中級講座，6か月の本科講座まで，基礎から応用までマスターできるよう各コースがあります。

受講時間は各コースの曜日に合わせ，自由な時間に勉強できるようになっています。しかも夜は8：00まで開講していますので，社会人の人も受講できるでしょう。

またマイクロコンピュータの基礎から，COBOL，FORTRAN，情報処理試験対策まで学習できるようになっています。

初級講座終了後，中級，本科と進む場合は受講料は差額金額の支払いで受けられます。また本科講座を終了された方は，自動的に関西マイコンクラブの会員になれます。

現在，PET，COMKIT，TK−80，ベーシックマスタなどを使用しています。

また同学院では，希望者にマイコンの販売を行なったり，通信教育などもあります。

くわしくは，

〒550 大阪市西区土佐堀1−4−17
YMCA東隣ヤブヨシビル4F　日本マイコン学院
☎ 06−445−6875

富士通電算機専門学院

8ビットマイクロコンピュータ講習会

FACOML−8A（8ビットマイクロプロセッサMB8861関連）の利用者に対しての講習会です。

これは，マイクロプロセッサおよび関連ICの理解，ハードウェア，ソフトウェア開発のための基礎およびマイクロコンピュータの設計応用に必要な基本的知識の習得を目的としています。

予定は，

ハードウェアコース：8/6～8/10（12,000円）
プログラミングコース：8/20～8/24（12,000円）
プログラミング実習コース：8/27～8/31(12,000円)

また，昼間，夜間6か月のプログラミング課程，応用課程，システム・エンジニア課程のコースがあります。富士通の技術と経験が実力あるプログラマやSEを育てる学院といえます。

くわしくは，

〒144 東京都大田区新蒲田1−17−25
富士通電算機専門学院
☎ 30−735−1111

家庭用テレビが50インチの大迫力

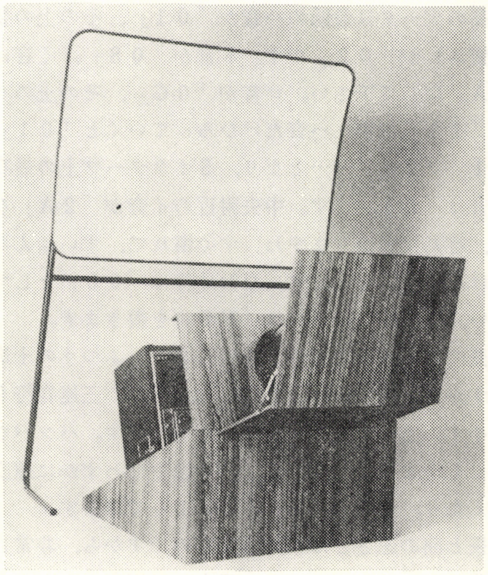
マイコンでプログラムしたデモンストレーションやゲームを大型ビデオプロジェクトを使ってディスプレイしているのを今年のマイコンショー会場でみました。

こんなことが家庭でできたらきっとマイコンホビーも楽しくなるでしょう。テレシアター50は20型以下ならどのメーカーのテレビにも接続できます。しかも価格が39,800円と低価格です。

大型レンズを利用したこのテレシアター50は，もちろんビデオと接続してもOKです。

くわしくは，

〒160 東京都新宿区大久保2−13−4 北原ビル3F
（株）ワールドショッピング・パレス
☎ 03−200−5316



テレシアター50

TK80による シンセサイザの 自動演奏 (2)

川合宏之

1　楽譜の書き方

まず曲の速さを８１ＦＥ・ＦＦ番地に書きます。四分音符（♩）の一分間当たりの数を，５から２５５まで十進数で入れます。たとえば８１ＦＥ番地を「０１」，８１ＦＦ番地を「２０」としておけば，一分間当たり１２０ですから，四分音符一つで0.5秒というわけです。ただし後述のとおりＴＫ８０は割算や掛算を行って，そのたびに端数を切り捨てるので，メトロノームのようなわけにはいかず，ストップウォッチで測ると，わずかながら誤差を生じます。

８２００番地から楽譜本体ですが，音高と音長とで一組となっていて，一音に2バイトを使います。

音高のデータは最低のハ音が「０１」，その上の嬰ハ（変ニ）が「０２」です。ト音が「０８」，イ音は「０Ａ」にして下さい。ロ音が「０Ｃ」，その上のハ音は「１１」です。ハ音だけひろっていくと「０１」「１１」「２１」……となり，5オクターブ上の最高のハ音は「５１」です。中央附近のイ音が「２Ａ」なのは，容易にわかりますね。すぐ慣れて，ずいぶん早く書けるようになります。なお休符は「００」として下さい。また曲の終りには「ＦＦ」を書きます。

音長の方は四分音符を２４にします。ふつうの十進数ですから，全音符は９６になりますね。三連音符を書きやすいように3の倍数としたわけです。ハンパな長さでもかまいませんから，曲の途中でわずかに速度を変えたり，だんだん早くすることもできます。

音長と曲の速さとは相対的なものですから，非常に早い曲などのときは，うまく工夫して下さい。たとえば私が「子犬のワルツ」の超人的演奏をやってみたときは，♩＝１６０にしておいて，四分音符を１２に切り下げました。

具体的な楽譜の書き方は，後で練習しましょう。

2　フローチャートの説明

ＴＫ８０以外のマイコンをお持ちの方の参考のために，私の概略フローチャートを**第1図**に示します。

「テンポ計算」は８１ＦＥ・ＦＦ番地にはいっている曲の速さをもとに，音長「１」当たりのタイマーの定数を求めるもので，原データを十六進数に直して割算を行っています。

次の「ＰＣ」は本物のプログラム・カウンタではなく，楽譜のうち次に読むべきデータを示すポインタです。初期値はもちろん８２００番地ですね。

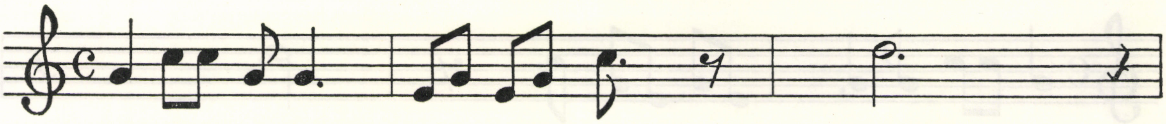
「ＳＵＢ」は後廻しにして，その次の「音長計算」は，音長データをもとに，さっき求めた音長「１」当たりの定数に掛算を行います。たとえば音長データが四分音符のときは二十四倍するわけですね。ここでも原データを十六進数に直してから掛けています。

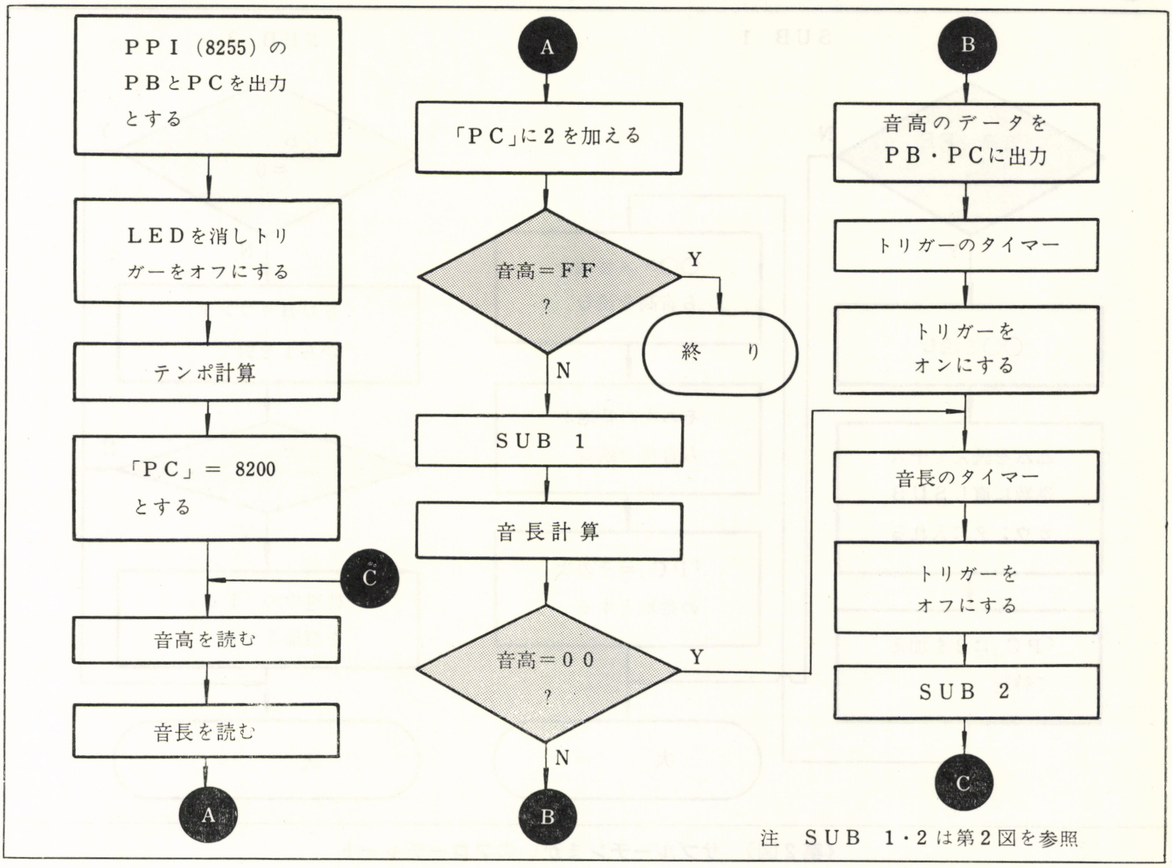
音高のデータをＰＢ・ＰＣに出力する作業は次のとおりです。たとえば音高が「２Ａ」のときは，中央附近のイ音ですから，例の「０３１０」というデータを取ってきて，「１０」をＰＢに出力し，「０３」の右半分「３」をＰＣの下位4ビットに出力します。

次の「トリガーのタイマー」は，前回に調整したトリガーの待ち合わせ時間で，これがないと全然トリガーがかかりません。

3　サブルーチンまがい

ここで，ささやかなソフトウェアの発明（？）につ




PPI（8255）のPBとPCを出力とする
LEDを消しトリガーをオフにする
テンポ計算
「PC」＝ 8200とする
C
音高を読む
音長を読む
A
A
「PC」に2を加える
音高＝FF？
Y
終　り
N
SUB 1
音長計算
音高＝00？
Y
N
B
B
音高のデータをPB・PCに出力
トリガーのタイマー
トリガーをオンにする
音長のタイマー
トリガーをオフにする
SUB 2
C
注　SUB 1・2は第2図を参照

《第1図》 概略フローチャート

いて説明します。

たいていの音楽には，多少の繰り返しがあります。たとえば「荒城の月」では，「春高楼の」と「めぐるさかずき」，それに「昔の光」は三つとも同じ旋律だし，「影さして」と「今いずこ」も同じです。そこでサブルーチンと同じように，楽譜の書き方を簡略化して手間とメモリの節約を図ります。

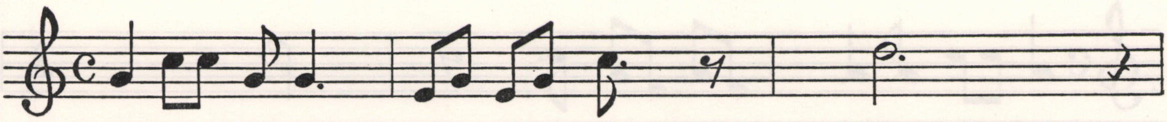
○○××番地から△△個の音を使うときに，次のように書いて下さい。

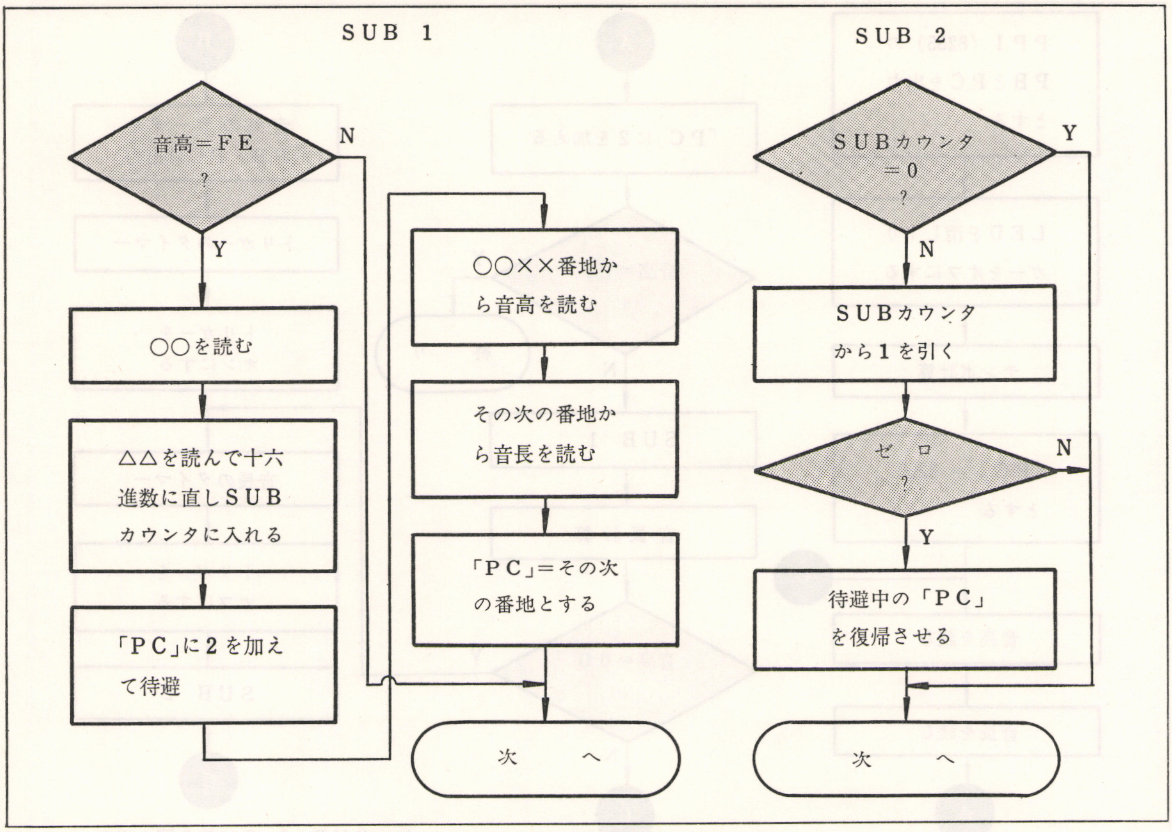
FE　××　○○　△△

ここで△△は休符を含めた数で，99以下の十進数です。○○××番地は前方でも後方でも，あるいは拡張メモリでも，自由に援用できます。ただし多重ネスティングは不可能です。つまりサブルーチンまがいの中で，更に別のサブルーチンまがいを使うことはできません。

他のマイコンでサブルーチンまがいをやる方は，**第2図**を見て適当に考えて下さい。音高だと思って読み込んだデータがFEのときは，その次のデータは音長ではなくて，ジャンプ先の番地の下位（さっきの表現では××）だということがわかります。そこで○○と△△を読んで，「PC」はその△△のはいっている番地の次の番地を指すようにして待避させておきます。サブルーチンの音高と音長を読んで，「PC」にはその次の番地を入れます。これで当分はPCに従ってサブルーチンの音高・音長をひろい続けるわけです。

SUB2の方は簡単です。SUBカウンタがゼロのときは，もともとサブルーチンまがいでなかったのですから，通常の作業を続行します。ゼロでなければ1を引いてみます。まだゼロにならなければサブルーチンの途中ですね。ゼロになったらサブルーチンが終りですから，待避中の「PC」を復帰させます。PCはもともと「FE　××　○○　△△」の次の番地を入れてありましたから，曲は△△の次のデータから続けることになります。なお演奏開始前にSUBカウンタに初期値として，00を入れるプログラムが必要です




SUB 1
音高＝ＦＥ
？
N
Y
○○を読む
△△を読んで十六進数に直しＳＵＢカウンタに入れる
「ＰＣ」に２を加えて待避
○○××番地から音高を読む
その次の番地から音長を読む
「ＰＣ」＝その次の番地とする
次　へ
SUB 2
ＳＵＢカウンタ＝０
？
Y
N
ＳＵＢカウンタから１を引く
ゼ　ロ
？
N
Y
待避中の「ＰＣ」を復帰させる
次　へ

《第２図》　サブルーチンまがいのフローチャート

（**第１表**８００８番地以下）。

4　プログラム

プログラムは**第１表**のとおりですが，このほかに前回作った８１００番地からの音高データが必要です。調整箇所はほとんどありませんが，８０８４番地の，「２１」と８０８６番地の「０８」はトリガーのタイマー定数ですから，前回実験したときのデータを入れて下さい。あまりギリギリまで小さくせず，少し余裕をもたせた方が良いかも知れません。ＲＵＮは８０００番地からです。

お持ちのシンセサイザーのトリガーが負論理でなくて正論理の方は，一応の修正試案を考えてみましたから，これでやってみて下さい（**第２表**）。

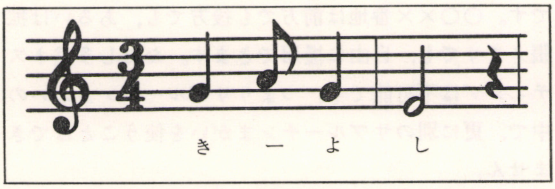
それから楽譜を８２００番地からでなくて拡張メモリに書きたい人は，８０３０・３１番地を修正する必要があります。たとえば８６００番地からにしたければ，「００」「８６」とします。

5　楽譜の具体例

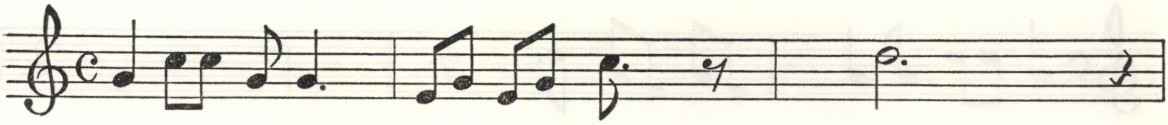
それでは何か書いてみましょう。だれでも知っている曲で，最初からサブルーチンまがいの出てくるものとして，ひどい季節はずれですが「きよしこの夜」をとりあげます。

まず８１ＦＥ・ＦＦ番地にテンポを書き込みます。♩＝８０か９０ぐらいでしょうね。

８２００番地から楽譜です。音の高さは中央附近，つまり「２×」あたりの音を使いましょう。調性は何でもよいでしょうが，無理しないでハ長調としておきます。



最初のト音の音高は２８，音長は四分音符（２４）の５０％増しだから３６です。次のイ音は高さが２Ａ

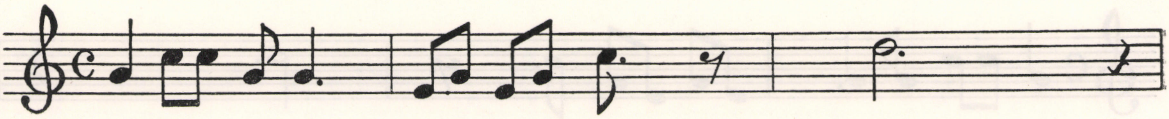


《第1表》プログラムリスト

```
--- Main Program ---

8000    3E 90     A=90
        D3 03     out PPI
        3E 20     A=20
        D3 02     out PC

  08    AF        XRA A
        32 F8 81  (81F8)=A
        21 FF 81  HL=81FF
        46        B=M

  10    CD A0 81
        2D        L=L-1
        46        B=M
        04        B=B+1
        05        B=B-1
        CA        Zero jump

  18       22 80
        C6 64     A=A+64
        05        B=B-1
        CA 22 80  Zero jump

  20    C6 64     A=A+64
        5F        E=A
        16 00     D=00
        01 1B 04  BC=041B

  28    CD C0 81
        7D        A=L
        32 F9 81  (81F9)=A
        21        HL=8200

  30       00 82
        22 FC 81  (81FC,FD)=HL
        2A FC 81  HL=(81FC,FD)

  38    4E        C=M
        23        HL=HL+1
        46        B=M
        23        HL=HL+1
        22 FC 81  (81FC,FD)=HL
        79        A=C
8040    FE FF     CPI FF
        CA 00 00  Zero jump
        FE FE     CPI FE
        C2        NZ jump

  48       62 80
        58        E=B
        56        D=M
        23        HL=HL+1
        46        B=M
        CD A0

  50          81
        32 F8 81  (32F8)=A
        23        HL=HL+1
        22 FA 81  (81FA,B)=HL

  58    1A        A=(DE)
        4F        C=A
        13        DE=DE+1
        1A        A=(DE)
        47        B=A
        13        DE=DE+1
        EB        HL=DE
        22        (81FC,FD)=HL

  60       FC 81
        CD A0 81
        C5        Push BC
        06 00     B=00

  68    4F        C=A
        3A F9 81  A=(81F9)
        5F        E=A
        CD E8 80

  70    C1        Pop BC
        79        A=C
        A7        ANA A
        CA A0 80  Zero jump
        E5        Push HL
        CD
```

```
  78       80 81
        79         A=C
        87         A=A+A
        6F         L=A
        26 81      H=81
        56         D=M
8080    2C          L=L+1
        5E          E=M
        E1          Pop HL
        06 21       B=21
        0E 08       C=08
        0D          C=C-1

  88    C2 87 80    NZ jump
        05          B=B-1
        C2 85 80    NZ jump
        7A          A=D

  90    00 00 00
        D3 02       out PC
        7B          A=E
        D3 01       out PB

  98    0E 00       C=00
        0D          C=C-1
        C2 9A 80    NZ jump
        2B          HL=HL-1
        7C          A=H

  A0    B5          ORA L
        C2 98 80    NZ jump
        3E 0B       A=0B
        D3 03       out PPI

  A8    3A F8 81    A=(81F8)
        A7          ANA A
        CA 35 80    Zero jump
        3D          A=A-1

  B0    32 F8 81    (81F8)=A
        C2 35 80    NZ jump
        2A FA       HL=(81FA,FB)

  B8          81
        22 FC 81    (81FC,FD)=HL
        C3 35 80    Jump

--- Multiplication ---

        BC×E=HL
        Overflow if carry

80E8    21 00 00 HL=0000
        16 08    D=08
        29       HL=HL+HL
        D8       Cy Ret.
        7B       A=E

  F0    07       Rotate left
        5F       E=A
        D2 F7 80 NC jump
        09       HL=HL+BC
        D8       Cy Ret.
        15       D=D-1

  F8    C8       Zero Ret.
        C3 ED 80 Jump

--- Musical scale into
                memory location---

8180    0D       C=C-1
        79       A=C
        E6 F0    ANI F0
        C8       Zero Ret.
        F5       Push A
        79       A=C
        E6       ANI 0F

           0F
        4F       C=A
        F1       Pop A
        D6 10    A=A-10
        F5       Push A
        79       A=C
        C6       A=A+0C
```

```
  90       0C
        4F        C=A
        F1        Pop A
        C8        Zero Ret.
        C3 8B 81  Jump
--- Conversion into
              hexadecimal ---

81A0    C5        Push BC
        78        A=B
        E6 0F     ANI 0F
        4F        C=A
        78        A=B
        E6 F0     ANI F0

  A8    0F        Rotate right
        47        B=A
        0F        Rot. R.
        0F
        80        A=A+B
        81        A=A+C
        C1        Pop BC
        C9        Ret.
     --- Division ---
 BC÷DE=HL  (Remainder in BC)
 Divisor is zero if not carry
81C0    7A         A=D
        B3         ORA E
        C8         Zero Ret.
        AF         XRA A
        67         H=A
        6F         L=A
        EB         HL↔DE
        3C         A=A+1

  C8    29         HL=HL+HL
        D2 C7 81   NC jump
        EB         HL↔DE
        F5         Push A
        7A         A=D
        1F         Rot. R with Cy

  D0    57         D=A
        7B         A=E
        1F         Rot. R with Cy
        5F         E=A
        F1         Pop A
        F5         Push A
        29         HL=HL+HL
        79         A=C

  D8    93         A=A-C
        4F         C=A
        78         A=B
        9A         A=A-D-Carry
        47         B=A
        D2 E9 81   NC jump
81E0    79         A=C
        83         A=A+E
        4F         C=A
        78         A=B
        8A         A=A+D+Carry
        47         B=A
        C3 EA      Jump
  E8          81
        23         HL=HL+1
        A7         ANA A
        7A         A=D
        1F         Rot. R with Cy
        57         D=A
        7B         A=E
        1F         Rot. R with Cy
  F0    5F         E=A
        F1         Pop A
        3D         A=A-1
        C8         Zero Ret.
        C3 D5 81   Jump
```



《第２表》 正論的トリガーのための修正試案

	original	corrected
8005	20	00
90	00 00	C6 20
A5	0B	0A

《第３表》 本邦初演の譜例

```
81FE  00
  FF  80

8200  00 36 21 36 1C 12 21 12
      23 12 25 36 21 24 00 12

      25 24 25 12 26 24 23 12
      28 48 00 12 21 12 2A 24

      2A 12 31 12 2C 12 2A 12
      28 36 25 24 25 12 28 24

      25 12 25 12 23 12 21 12
      21 48 00 24 FE 02 82 13

      00 12 FE 1E 82 07 00 12
      FE 2E 82 07 FE 02 82 06

      18 12 25 36 FE 14 82 05
      2A 36 FE 22 82 12 00 12

      18 12 25 36 23 12 25 12
      26 12 28 36 25 24 21 12

      FE 1E 82 05 28 48 00 24
      31 12 31 24 2A 24 2A 12

      28 40 25 48 00 36 FE 2C
      82 04 23 18 21 20 21 60

      00 60 FF
```

で，長さは四分音符の半分で１２です。この二小節のデータは全体で

２８　３６　２Ａ　１２　２８　２４
２５　４８　００　２４

「この夜」は「きよし」と全く同じだから，さっそくサブルーチンまがいです。８２００番地から休符を含めて五つの音符を使いますから，

ＦＥ　００　８２　０５

「星は」

３３　４８　３３　２４　２Ｃ　７２

「光り」

３１　４８　３１　２４　２８　４８　００　２４

「救いのみこは」の次は同形の「み母の胸に」だから，またサブルーチンまがいですね。

6　本邦初演の譜例

第３表は私が中学時代に作曲した未公開作品です。無謀にもイギリスの超有名詩人の詩に曲をつけたもので，原詩が四節にわかれているのにひきずられて，曲の方もわずかずつ違ったメロディを四回やるのですが，サブルーチンまがいの威力で，メモリが非常に少なくてすんでいるのに注目して下さい。万一にも気の向いた方は，和声でもつけてみて頂ければ，大変な光栄です。

7　多重録音法

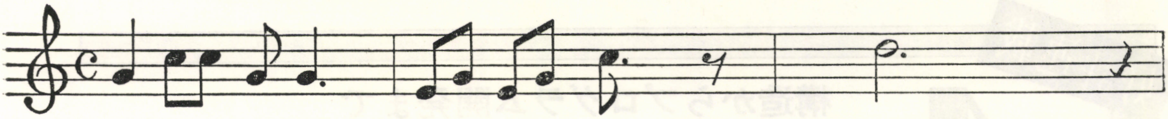
最初に述べたとおり，シンセサイザーの楽しみは多重録音にあると思います。ただの自動演奏だけでは，オモチャのピアノを一本指でたたいているのと，あまり変りません。

もちろん何回も申したとおり，シンセサイザーにくらべてマイコンは格段にすばしこい動作速度なのですから，ＴＫ８０に出力ポートをちょっと増設すれば，三台や五台のシンセサイザーを同時に駆動することも容易だと思いますが，これはもはやアマチュアの領域ではありますまい。

多重録音法はシンセサイザーの入門書に書いてありますし，私のやり方も耳だけに頼る原始的方法に過ぎませんから，ここでは音の揃え方について気のついた点だけ述べておきます。

カラオケ・テープの自作程度ならば問題はありませんが，たとえば主旋律がめまぐるしく動くのに対し，伴奏が非常にゆったりしているようなときは，前者が次第に遅れ気味となります。その主な原因は，あのシンセサイザーの「にぶさ」に違いありません。すなわちマイコンは違う音を出すたびに三百分の一秒ずつの待ち時間を要するのですから，主旋律は当然おくれてきます。特にピアノ的な衝撃音で早い曲を演奏するときは，僅かのズレも目立つので，各声部のタイミングを合わせるのは，かなりの作業になります。私が例の「子犬のワルツ」に正式の伴奏をつけようと思い立ったのは良いのですが，何とかそれらしい音が出るまでに，五月の連休をほとんど潰してしまいました。

調整方法は主旋律に合わせて伴奏の方を少しずつ伸ばしてゆくのですが，拡張メモリをお持ちの方のために，録音すべき楽譜を８６００番地以下に持ってきたり，調整後に再び拡張メモリに収納したりする時のプログラムを**第４表**に載せておきました。この例はヘキサで０３Ｃ０バイトのデータを９０００番地以下から



《第４表》 データ移動のプログラム

```
93E0   01 00 90   BC=9000
       21 00 86   HL=8600
       11 C0      DE=03C0

 E8          03
       0A         A=(BC)
       77         M=A
       03         BC=BC+1
       23         HL=HL+1
       1B         DE=DE-1
       7B         A=E
       B2         ORA D

 F0    C2 E9 93   NZ jump
       C3 00 00   jump
```

８６００番地以下に移すものですが，必要に応じてアンダラインの部分を変えて下さい。

残念ながらＴＫ８０は絶対時間のタイマーを外から使うことができないので，ハードの大改造でもしない限り，私としては原始的なカット・アンド・トライでシンセサイザーのにぶさに対応するしか手がないという状況です。

××　　××　　××

なお私はもちろんメーカーとは無関係ですし，他の機種のことも知りませんが，私の買ったシンセサイザー（コルグのＭＳ２０）は，この種のイタズラの相手として，たいへん適したもののように思います。

インベーダーゲーム
目に障害

インベーダーゲームの流行が小・中学生の間でも過熱気味だが，大阪の眼科医らが「インベーダーは近視を発生，進行させるなど，子供の目に障害を与える恐れがある」と指摘しました。

山口県，京都市，茨木市など各地の教育委員会が，子供だけでのゲーム禁止や注意の呼びかけを行っていますが，専門医の指摘で，インベーダーは子供の体をも〝侵略〟することがわかりました。

インベーダーは昨年六月，マイコンを使ったテレビゲーム機の一つとして〝出現〟。宇宙からの侵略者を迎え撃つという面白さや，両手で操作する楽しさがうけて，あっという間に全国のゲームセンターや喫茶店に進出，さらにインベーダー専門店も続出するほどの過熱ぶり。

関西のある中学校の調査では，生徒の四人に三人が経験者，四人に一人が常習者というデータが出ました。

このブームに警鐘を鳴らしているのは大阪市立小児保健センターの湖崎克眼科長らの学校医。同科長の話では，人間の目は，遠くを見る場合は休んでいる状態だが，近くの物を見る時には，ピントを合わせるため毛様体筋を収縮させてレンズ（水晶体）を膨らませる〝緊張状態〟になる。健康な目では，この毛様体筋が収縮したり緩んだりするのにいずれも約一秒かかるが，テレビ画面を見続けた場合の目の疲れは収縮した毛様体筋が緩むまでの時間が遅れるのが特徴。また，チラツキを長く見ると当然，目の疲れは増大するということです。

これらの観点から同科長はインベーダーについても①画面と目の距離は画面の縦の長さの約八倍が理想的なのに，極端に近づきすぎる②このため画面を構成しているテレビ走査線の刺激がチラツキとなって目に入る③宇宙人や弾の動きを追うのに眼球運動が激しくなり，長時間になると毛様体筋の緊張が続いて疲労が重なる―などを障害の原因として指摘。「このゲームで目が疲労しないはずはなく，特に毛様体筋が緩むまでの時間が長くなる。必然的に成長期の子供の近視を増加させる」と話しています。

好評連載

構造からプログラム開発まで

4ビットマイコンの実践的活用法 ③

東坂 慶

4ビットマイコンが創造する新製品

先月号では4ビットマイコンのルーツともいえるTI社の TMS-1000 シリーズについて説明いたしました。今月はそのルーツのもう一つのものといえるロックウエルの PPS-4 について少しふれ，それから，日本の各社4ビット・マイコンの解説へと入っていきたいと思います。

国産の4ビットの話をする場合，まず引き合いに出されるのが日本電気の μ-com43 でしょう。昭和51年の11月に発表されて以来，まだ2年半ぐらいですが，まさにその使われ方は想像を越えたものがあります。この μ-com43 に続いて，松下や富士通，東芝，日立，三菱なども4ビットマイコンを発表し，各社とも自社の家電製品などに応用する様になったわけです。

当初，これら4ビットマイコンは産業機器と呼ばれる分野，つまり電子式複写機や高級ミシンなどに組み込まれる LSI として開発されたのですが，時代の要求は，その低価格や信頼性の高さからこれらのマイコンを家庭電化製品に続々と導入してゆきました。

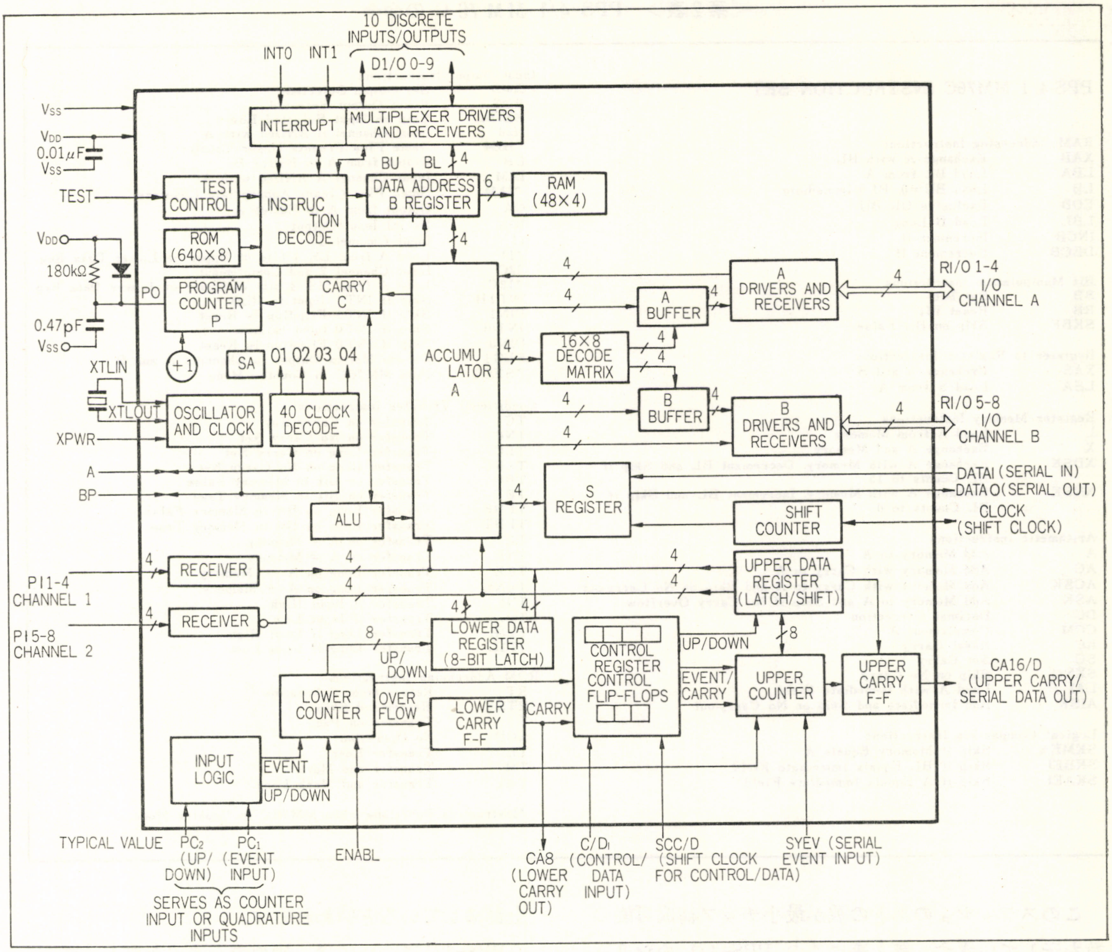
特に日本では，電子工業が盛んなため，その使われ方としては従来の機能を単に置き換えるだけでなく，マイコンを使うことにより，新しい機能を加えることが可能となり，製品のイメージアップを狙うケースも多く見られる様になりました。

例えば，最近発売された電子炊飯器などでは，従来の機能を単に置き換えたというよりは，マイコンを使うことで，クリエイティブ（創造的な）機能を付加したと言えるものでしょう。昔から言われていた，炊飯の理想的な火加減というものをあらかじめマイコンに

≪第1表≫ PPS-4/1 シリーズの各チップ別性能

Features/Models	MM75	MM76	MM76C*	MM76E	MM77	MM78	MM76L	MM76EL	MM77L	MM78L
ROM(×8)	640	640	640	1024	1344	2048	640	1024	1536	2048
RAM(×4)	48	48	48	48	96	128	48	48	96	128
Total I/O Lines	22	31	39	31	31	31	31	31	31	31
Cond. Interrupt	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Parallel Input	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Bidirectional Parallel	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Discrete	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Serial	—	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Package (In-Line)	28 pin dual	42 pin quad	52 pin quad	42 pin quad	42 pin quad	42 pin quad	40 pin dual	40 pin dual	40 pin dual	40 pin dual
Power	−15V @ 70mW (typical)						−6.5 to −11V @ 15mW (typical)			

* Two 8-bit or one 16-bit presetable up/down counter


10 DISCRETE INPUTS/OUTPUTS
INT0
INT1
D1/O 0-9
Vss
VDD
0.01μF
Vss
TEST
INTERRUPT
MULTIPLEXER DRIVERS AND RECEIVERS
BU
BL
4
TEST CONTROL
INSTRUCTION DECODE
DATA ADDRESS B REGISTER
6
RAM (48×4)
ROM (640×8)
VDD
180kΩ
4
PO
PROGRAM COUNTER P
CARRY C
0.47pF
Vss
+1
SA
01 02 03 04
XTLIN
XTLOUT
OSCILLATOR AND CLOCK
40 CLOCK DECODE
XPWR
A
BP
ACCUMULATOR A
16×8 DECODE MATRIX
A BUFFER
B BUFFER
A DRIVERS AND RECEIVERS
B DRIVERS AND RECEIVERS
RI/O 1-4
I/O CHANNEL A
RI/O 5-8
I/O CHANNEL B
S REGISTER
DATA I (SERIAL IN)
DATA O (SERIAL OUT)
SHIFT COUNTER
CLOCK (SHIFT CLOCK)
ALU
PI1-4 CHANNEL 1
RECEIVER
PI5-8 CHANNEL 2
RECEIVER
UPPER DATA REGISTER (LATCH/SHIFT)
LOWER DATA REGISTER (8-BIT LATCH)
8
UP/DOWN
CONTROL REGISTER CONTROL FLIP-FLOPS
UP/DOWN
EVENT/CARRY
UPPER COUNTER
UPPER CARRY F-F
CA16/D (UPPER CARRY/ SERIAL DATA OUT)
LOWER COUNTER
OVER FLOW
LOWER CARRY F-F
CARRY
INPUT LOGIC
EVENT
UP/DOWN
TYPICAL VALUE
PC2 (UP/DOWN)
PC1 (EVENT INPUT)
SERVES AS COUNTER INPUT OR QUADRATURE INPUTS
ENABL
CA8 (LOWER CARRY OUT)
C/DI (CONTROL/ DATA INPUT)
SCC/D (SHIFT CLOCK FOR CONTROL/DATA)
SYEV (SERIAL EVENT INPUT)

≪第1図≫ PPS-4/1 MM76C の内部構造図

記憶させておき，もっとも美味しい炊き方をいとも簡単に実現してしまいました。

4ビットマイコンの民生分野での応用例をちょっとあげても，電子レンジ,全自動洗たく機,電子ジャー，カセットテープ，エアコンなど数多くあります。また最近“新民生”と呼ばれる分野では，血圧計や8ミリカメラ，VHF用のトランシーバなど多岐にわたっています。

5月のマイコンショーで「マイクロコンピュータの民生分野へのインパクトについて」という題で講演された，松下電子工業副社長，藤本一夫氏は1チップマイコンの特徴として以下の点をあげています。

1. 1個で小頭脳となる。
2. ROM をかえるだけでOKである。つまり開発が早い。
3. 利用技術を持たなくても使える。
4. 大量生産可能である。つまりコストが安く，保証ずみの LSI である。

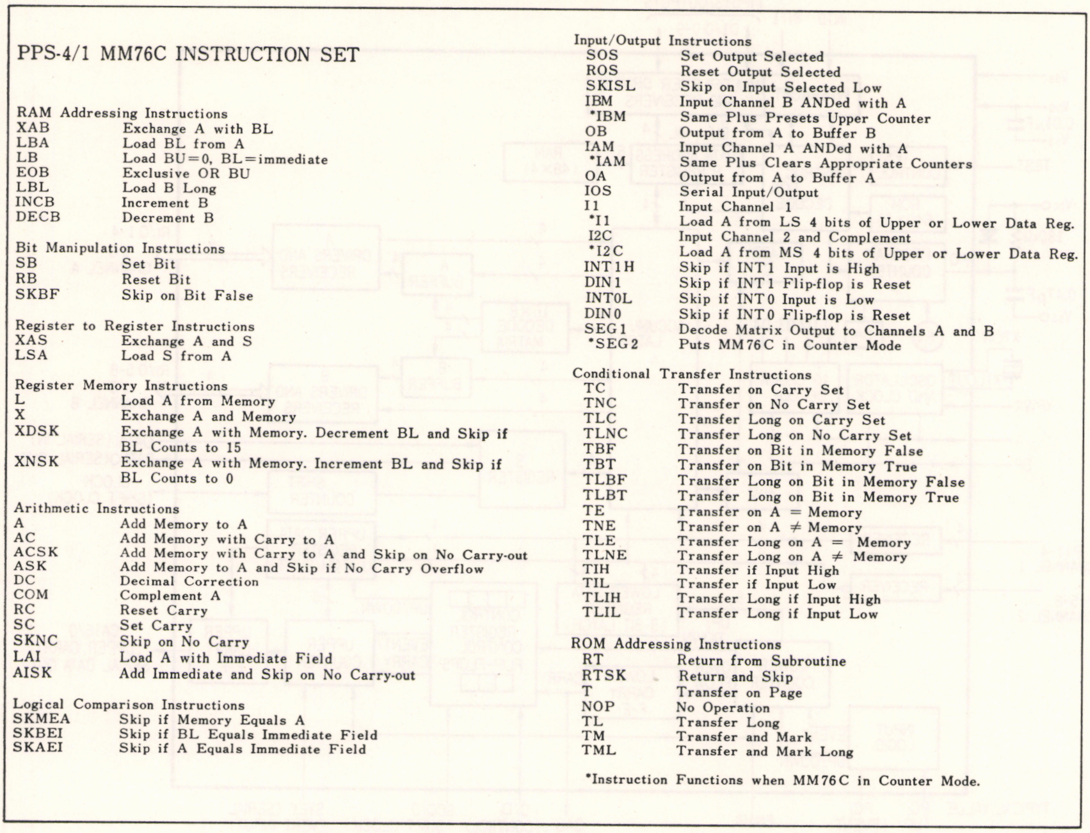
これらの諸特徴は，まさに家電の応用として必要な条件を有しており，家電への応用はますます拡大していくことは間違いない様です。

ロックウェル社のマイコン

先月号につづき，日本の各社4ビットマイコンに大きな影響を与えたと言われるロックウェルの PPS-4 について少し説明しましょう。

ロックウェル社のネーミング方法ですか，このPPS-4 というのはCPU で，外部に ROM，RAM等を必要とします。ところが次の PPS-4/2 というのは外部に ROM/RAM の LSI と，この PPS-4/2 との二つのチップで一つのシステムが構成できるものです。そして，MM76というのは，さらにこれを1チップ化したもので一般には PPS-4/1 のシリーズと呼ばれるものです。

≪第2表≫ **PPS-4/1 MM 76 C の命令**



PPS-4/1 MM76C INSTRUCTION SET

RAM Addressing Instructions

XAB	Exchange A with BL
LBA	Load BL from A
LB	Load BU=0, BL=immediate
EOB	Exclusive OR BU
LBL	Load B Long
INCB	Increment B
DECB	Decrement B

Bit Manipulation Instructions

SB	Set Bit
RB	Reset Bit
SKBF	Skip on Bit False

Register to Register Instructions

XAS	Exchange A and S
LSA	Load S from A

Register Memory Instructions

L	Load A from Memory
X	Exchange A and Memory
XDSK	Exchange A with Memory. Decrement BL and Skip if BL Counts to 15
XNSK	Exchange A with Memory. Increment BL and Skip if BL Counts to 0

Arithmetic Instructions

A	Add Memory to A
AC	Add Memory with Carry to A
ACSK	Add Memory with Carry to A and Skip on No Carry-out
ASK	Add Memory to A and Skip if No Carry Overflow
DC	Decimal Correction
COM	Complement A
RC	Reset Carry
SC	Set Carry
SKNC	Skip on No Carry
LAI	Load A with Immediate Field
AISK	Add Immediate and Skip on No Carry-out

Logical Comparison Instructions

SKMEA	Skip if Memory Equals A
SKBEI	Skip if BL Equals Immediate Field
SKAEI	Skip if A Equals Immediate Field

Input/Output Instructions

SOS	Set Output Selected
ROS	Reset Output Selected
SKISL	Skip on Input Selected Low
IBM	Input Channel B ANDed with A
*IBM	Same Plus Presets Upper Counter
OB	Output from A to Buffer B
IAM	Input Channel A ANDed with A
*IAM	Same Plus Clears Appropriate Counters
OA	Output from A to Buffer A
IOS	Serial Input/Output
I1	Input Channel 1
*I1	Load A from LS 4 bits of Upper or Lower Data Reg.
I2C	Input Channel 2 and Complement
*I2C	Load A from MS 4 bits of Upper or Lower Data Reg.
INT1H	Skip if INT1 Input is High
DIN1	Skip if INT1 Flip-flop is Reset
INT0L	Skip if INT0 Input is Low
DIN0	Skip if INT0 Flip-flop is Reset
SEG1	Decode Matrix Output to Channels A and B
*SEG2	Puts MM76C in Counter Mode

Conditional Transfer Instructions

TC	Transfer on Carry Set
TNC	Transfer on No Carry Set
TLC	Transfer Long on Carry Set
TLNC	Transfer Long on No Carry Set
TBF	Transfer on Bit in Memory False
TBT	Transfer on Bit in Memory True
TLBF	Transfer Long on Bit in Memory False
TLBT	Transfer Long on Bit in Memory True
TE	Transfer on A = Memory
TNE	Transfer on A ≠ Memory
TLE	Transfer Long on A = Memory
TLNE	Transfer Long on A ≠ Memory
TIH	Transfer if Input High
TIL	Transfer if Input Low
TLIH	Transfer Long if Input High
TLIL	Transfer Long if Input Low

ROM Addressing Instructions

RT	Return from Subroutine
RTSK	Return and Skip
T	Transfer on Page
NOP	No Operation
TL	Transfer Long
TM	Transfer and Mark
TML	Transfer and Mark Long

*Instruction Functions when MM76C in Counter Mode.

このスラッシュのあとの数が最小チップ構成可能の数を示しています。**第1表**にこの PPS-4/1 のシリーズを示します。これにはMM75～78までのシリーズがあり，ROM の容量は 640～2048バイトまで，バリエーションが揃っています。まずこのうちのMM76Cについて内部構成図を**第1図**に示します。これからわかる様に MM76 では3本のシリアル関連の I/O を有しており，入出力兼用ポートとしては8本有しています。全体としては 31本の I/O ラインを有しています。

PPS-4 について各命令の説明を加えたいのですが誌面の都合上，簡単な説明とインストラクションMAP**第2表**，**第3表**に示すだけにします。この PPS-4 は特徴として複合命令や入出力が多いのに加えて，マルチ CPU などの構想をもり込まれた大変ユニークなマイコンで，以後の日本の CPU に大きな影響を与えています。

特に日本電気の μ-com 43シリーズ はこの PPS-4 の影響が大きいといわれ，以後の日本の4ビットマイコンはこの PPS-4 や TMS1000 のアーキテクチャを土台にしているといわれます。

PPS-4/1については，別の機会にまた詳しく説明したいと思います。

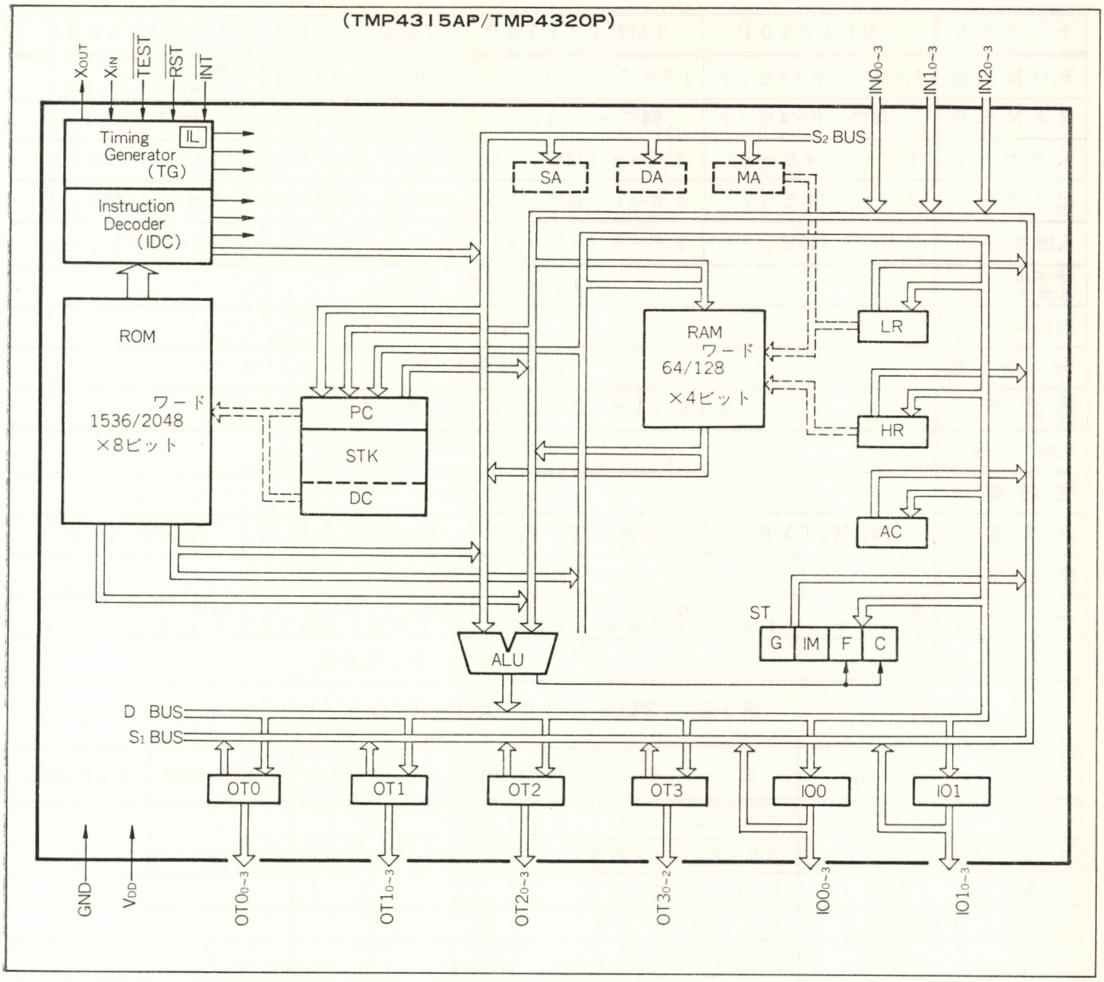
国産4ビットマイコン

以上で4ビットのルーツとなったＴＩとロックウェルのマイコンの説明をひととおり終えたわけです。次に国内各社の4ビットマイコンを一つずつとり上げて，その機能を説明していきましょう。

国内の4ビットマイコンの導火線となったのは，このシリーズ第1回でも少しとりあげたNEC の μcom-43 ですが，今回は，NEC にひき続いて発表された東芝の TLCS-43 について話しをすすめてみたいと思います。

東芝の4ビット1チップマイコン

東芝の4ビット1チップマイコンは，NEC，松下等より少し遅れてデビューしたマイコンです。しかしその新しい分だけ改良が加えられており，電源は＋5Vの単一電源で，かつ命令サイクルは 4 μsec と松下


(TMP4315AP/TMP4320P)
X_OUT
X_IN
TEST
RST
INT
IN0_0~3
IN1_0~3
IN2_0~3
Timing Generator (TG)
IL
Instruction Decoder (IDC)
S2 BUS
SA
DA
MA
ROM
ワード
1536/2048
×8ビット
PC
STK
DC
RAM
ワード
64/128
×4ビット
LR
HR
AC
ST
G
IM
F
C
ALU
D BUS
S1 BUS
OT0
OT1
OT2
OT3
IO0
IO1
GND
V_DD
OT0_0~3
OT1_0~3
OT2_0~3
OT3_0~2
IO0_0~3
IO1_0~3

≪第2図≫　**TLCS-43の内部ブロックダイヤグラム TMP 4315AP（1.5k byte）と TMP 4320AP（2.0k byte）**

よりも高速になっています。また，割り込みも最大4レベルと，かなり，使いやすく設計されています。第2図にこの東芝の TLCS-43 の42ピンタイプの内部ブロックダイヤグラムを示します。

ROM は1536バイトと2048バイトがあり，RAM は64ワードと128ワードの二つがあります。また ALU の他に，ステータス・レジスタを有しています。このステータス・レジスタは4ビットで構成されており，桁上げの際に出るキャリーフラグと論理演算の結果出る，Fフラグ，割り込み制御用のIMフラグ，プログラムにより自由に利用出来るGフラグなどがあります。

東芝のマイコンの特徴として，入力ポートや出力ポートがソフトウエアで調べられる点です。通常，他のマイコンでは，入力の時はテンポラリのレジスタを介さずに直接アキュムレータに入力する場合が多いのですが，東芝の TLCS-43 では入力専用ポートとして INφ，IN1，IN3 という4ビットの三つのレジスタがあることです。出力も同様に，OTφ，OT1，OT2 という4ビットのレジスタと OT3 という3ビットのレジスタがあり，これらは常に外部に出力されていると同時にプログラムで参照出来る点です。

また ROM に格納されている固定データをアドレッシング出来るカウンタを有している点も特徴あります。いわゆる，テーブル・ルックアップと呼ばれている機能です。この機能は8ビットでは常識なのですが，4ビットマイコンとしてはめずらしい機能でしょう。ただ注意したい点は，このデータカウンタはスタックレジスタの4ビット目のレジスタと共用となっているため，4レベル以上のネスティングにより破壊してしまう点です。

チップ名称	TMP4310P	TMP4315AP	TMP4320P	TMP4300C
ROM容量	1,024ワード×8ビット	1,536ワード×8ビット	2,048ワード×8ビット	外付け 2,048ワード×8ビット
RAM容量	48ワード×4ビット	64ワード×4ビット	128ワード×4ビット	128ワード×4ビット
入力ポート	1ポート（4ビット）	3ポート（12ビット）	3ポート（12ビット）	3ポート（12ビット）
出立ポート	2ポート（8ビット）	4ポート（15ビット）	4ポート（15ビット）	3ポート（12ビット）
入出力ポート	3ポート（10ビット）	2ポート（8ビット）	2ポート（8ビット）	3ポート（11ビット）
サブルーチンネスティング	4レベル（含 割込み）			
割込みレベル	1レベル			
命令数	基本命令 35			
基本命令実行時間	4μS（1サイクル命令）・8μS（2サイクル命令）			
入出力レベル	TTLコンパチブル			
電源電圧	5V±10%			
消費電力	300mW(TYP.)	300mW(TYP.)	300mW(TYP.)	350mW(TYP.)
使用温度	−10〜70℃			
パッケージ	28ピン プラスチックDIP	42ピン プラスチックDIP	42ピン プラスチックDIP	64ピン セラミックDIP
プロセス	NチャンネルE／D MOS			

≪第3図≫ TLCS-43シリーズの各バージョン

レジスタコード	記号	名称	TMP4310P	TMP4315AP	TMP4320P	TMP4300C
0	AC	アキュムレータ	○	○	○	○
1	ST	ステータスレジスタ	○	○	○	○
2	LR	Lレジスタ	○	○	○	○
3	M〔(HR)(LR)〕	RAM	○	○	○	○
4	IN0	入力ポート0	○	○	○	○
5	NULL	NULL	○	○	○	○
6	IO0	入出力ポート0	○	○	○	○
7	IO1	入出力ポート1	○	○	○	○
8	OT1	出力ポート1	○	○	○	○
9	OT0	出力ポート0	○	○	○	○
A	HR	Hレジスタ	○	○	○	○
B	−	−	未使用	未使用	未使用	未使用
C	OT3	出力ポート3	−	○	○	−
	IO2	入出力ポート2	○	−	−	○
D	OT2	出力ポート2	未使用	○	○	○
E	IN1	入力ポート1	未使用	○	○	○
F	IN2	入力ポート2	未使用	○	○	○

≪第4図≫ 指示命令により指定できるレジスタ

分岐命令の特徴は……？

このマイコンで特徴ある命令として分岐があります。1バイトのブランチ命令に二つのタイプがあり，Forward のアドレス（つまり現在のアドレスに＋する場合）と Backward のアドレス（−する場合）の命令があります。そしてその飛べる範囲はそれぞれ16バイトまでジャンプ出来る様になっています。

このジャンプする範囲が狭いのが，少々使いにくい様ですが，相対アドレスのジャンプですのでそれ程不

便は感じないと思われます。このブランチはＦフラグが１のときのみジャンプする様になっています。

ところで東芝の４ビットマイコンには，特殊な命令として指示命令があります。これはソースデータのレジスタを指示するものとデスティネーションのレジスタを指示するもの，ソースとデスティネーションのレジスタを指示するもの，そしてRAMのアドレスを直接指示する命令があります。そして各処理命令を修飾し，種々の処理を行なわせることが出来ます。ここで，この指示命令により指定出来るレジスタを第４図に載せます。

指示命令専用レジスタである SA (Source Address Register) と DA (Destination Address Register) と MA (Memory Address Register) に第４図中で示されるレジスタコードを指示命令により入力することが出来ます。もっとも MA レジスタは SA，DA レジスタと異なり，RAM アドレスがレジスタコードの代わりに入ります。この指示専用レジスタは ALU を構成する一要素と考えた方が良く，データレジスタとしてプログラムで使用することは出来ません。

しかし，この指示命令と通常の命令を組み合わせることで大変強力な命令を生成することが可能です。例えば，ステータスビットのセット命令，またリセット命令を前で説明したＳＤ命令と組合わせることにより，ＳＤのレジスタで指定している出力ポートの各ビットのセット，リセットを容易に実行することが出来ます(勿論出力ポート以外でも可能である)。

この様に東芝の TLCS-43 は色々と面白い使い方が考えられるマイコンなのですが，命令の構成法が他のマイコンと異っているため，若干慣れるまで時間がかかる難点がある様です。

参考文献

Rockwell 社各種データ資料

集積回路技術資料　TLCS-43　東京芝浦電気㈱

≪第３表≫　MM76インストラクション（命令）マップ

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
0	NOP	SKNC	RT	RTSK	INT0L	INT1H	DIN1	DIN0	SKBF 1 SKISL	SKBF 2 SKISL	SKBF 3 SKISL	SKBF 4 SKISL	SC	RC	SEG1	SEG2	0
1	SB1 SOS	SB2 SOS	SB3 SOS	SB4 SOS	RB1 ROS	RB2 ROS	RB3 ROS	RB4 ROS	0A	0B	IAM	IBM	EOB 0	EOB 1	EOB 2	EOB 3	1
2	LB 0	LB 1	LB 2	LB 3	LB 4	LB 5	LB 6	LB 7	LB 8	LB 9	LB A	LB B	LB C	LB D	LB E	LB F	2
3	TR F	TR E	TR D	TR C	TR B	TR A	TR 9	TR 8	TR 7	TR 6	TR 5	TR 4	TR 3	TR 2	TR 1	TR 0	3
4	AC	ACSK	A	ASK	LBA	COM.	XAB	SKMEA			I1	I2C	LSA	IOS	XAS		4
5	L 0	L 1	L 2	L 3	XNSK 0	XNSK 1	XNSK 2	XNSK 3	X 0	X 1	X 2	X 3	XDSK 0	XDSK 1	XDSK 2	XDSK 3	5
6	AISK 0	AISK 1	AISK 2	AISK 3	AISK 4	AISK 5	AISK 6	AISK 7	AISK 8	AISK 9	AISK A	AISK B	AISK C	AISK D	AISK E	AISK F	6
7	LAI 0	LAI 1	LAI 2	LAI 3	LAI 4	LAI 5	LAI 6	LAI 7	LAI 8	LAI 9	LAI A	LAI B	LAI C	LAI D	LAI E	LAI F	7
8	TM 3F	TM 3E	TM 3D	TM 3C	TM 3B	TM 3A	TM 39	TM 38	TM 37	TM 36	TM 35	TM 34	TM 33	TM 32	TM 31	TM 30	8
9	TM 2F	TM 2E	TM 2D	TM 2C	TM 2B	TM 2A	TM 29	TM 28	TM 27	TM 26	TM 25	TM 24	TM 23	TM 22	TM 21	TM 20	9
A	TM 1F	TM 1E	TM 1D	TM 1C	TM 1B	TM 1A	TM 19	TM 18	TM 17	TM 16	TM 15	TM 14	TM 13	TM 12	TM 11	TM 10	A
B	TM F	TM E	TM D	TM C	TM B	TM A	TM 9	TM 8	TM 7	TM 6	TM 5	TM 4	TM 3	TM 2	TM 1	TM 0	B
C	T 3F	T 3E	T 3D	T 3C	T 3B	T 3A	T 39	T 38	T 37	T 36	T 35	T 34	T 33	T 32	T 31	T 30	C
D	T 2F	T 2E	T 2D	T 2C	T 2B	T 2A	T 29	T 28	T 27	T 26	T 25	T 24	T 23	T 22	T 21	T 20	D
E	T 1F	T 1E	T 1D	T 1C	T 1B	T 1A	T 19	T 18	T 17	T 16	T 15	T 14	T 13	T 12	T 11	T 10	E
F	T F	T E	T D	T C	T B	T A	T 9	T 8	T 7	T 6	T 5	T 4	T 3	T 2	T 1	T 0	F

SKBEI N=TR FOLLOWED BY LB N (30, 20-2F)
SKAEI N=TR FOLLOWED BY AISK $\bar{N}$ (30, 60-6F)

LBL ♯NM=LBM FOLLOWED BY EOB N
INCB N =X FOLLOWED BY XNSK N
DECB N =X FOLLOWED BY XDSK N

ハード，ソフト両面から学べる

富士通の学習用マイクロコンピュータ

NEW LKIT-8のすべて

富士通株式会社　赤尾仁史

Ⅰ　はじめに

マイクロコンピュータは，次世代産業の担いとして，産業の知識集約化に不可欠とされています。近年，その発展には著しいものがありますが，その普及はまだ初期の段階で無限の用途が残されており，産業界ではシステム設計者の育成が課題となっています。

こうした中でNEW LKIT-8は，マイクロコンピュータの使い方を正しく理解し，広い範囲にわたって利用して頂くことを目的に開発された学習用マイクロコンピュータ・キットです。

「BASIC」を操作したいという目的の方は，ディスプレイ装置等がコンパクトにまとめられた，いわゆるパーソナルコンピュータを利用されるのが便利でよいと思いますが，機械や自動システムの制御に利用をお考えの方は，やはりハードウエア，ソフトウエア両方の理解が必要となります。プログラムもアセンブラレベルのものが主体となるでしょう。

まず，このような方々にNEW LKIT-8でマイクロコンピュータについて理解し，利用技術を学んで頂くことを望んでいます。もちろん，パーソナルコンピュータへのシステム化も簡単にできるよう拡張性も十分に考えた設計がなされています。設計主旨をまとめると，次のようになります。

・マイクロコンピュータの概念がつかめること。
・プログラムを作りやすいこと。
・次のステップ（拡張等）へ進む時，基本的なハードウエアが充分満足していること。
・システムの拡張が容易なこと。
・産業用，制御用の使用が可能であること。

Ⅱ　NEW LKIT-8は，組立完成品

学習用マイコンなら，組立前の提供がよいのでは，と言われる方もあると思いますが，組立てるといいましても，プリント基板には回路が印刷されてあり，部品をただハンダ付けするだけでは学習の意味がないと考えました。それにICの多くは，組立中のハンダゴテの熱や人体の静電気等の影響で信頼度が低下することがあります。これでは産業用への使用ができなくなる恐れがあります。

そこでNEW LKIT-8は，大型コンピュータや精密機器用に出荷される物と同じように，十分な品質管理のもとに製造，試験され，使う人に安心して使用して戴ける形，つまり完成品にて提供することにしました。ハードウエアは，機能ブロック毎に，詳しく解説したハードウエア解説書によって，学習して戴けると思います。

キーボードとCPUボードは，セパレートになっていてフラットケーブルで接続しています。これも産業用として装置に組込まれることを考慮し，あえて一体化しなかった訳です。

また，組立の楽しみも味わって戴くために，PIA学習キットをオプションで提供しています。こちらは，部品キットで，各種センサーや回路からなっており，温度測定や簡易騒音計等各回路を組立ながらインターフェースの学習ができるようになっています。

Ⅲ　NEW LKIT-8の特徴

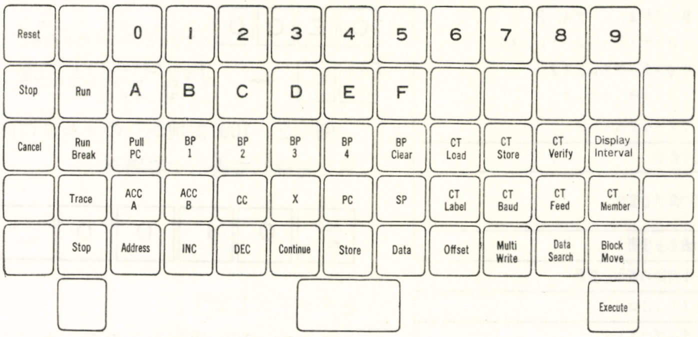
Ⅲ－1　ワイドバリエーションのフラットキーボードを採用

基本キットでのキーボードは，16進キー＋ファンク

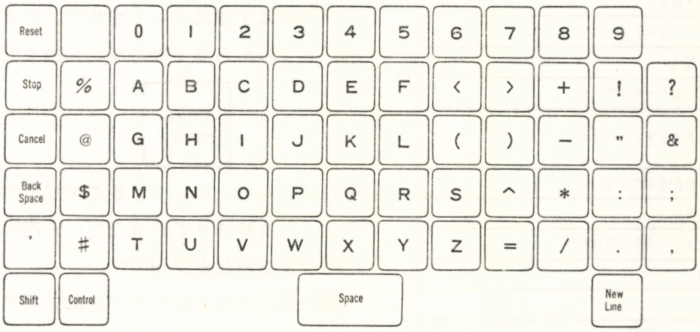
ションキーのシート（第１図A）を用いて，機械語レベルでのプログラムやデータの入力，またそのデバックが行なえるようになっています。

このキーボードは，シートが簡単に交換できるようになっており，例えばBASICやアセンブラのシステムにビルドアップして使用する場合にも，付属のフルキーシート（第１図B）と交換するだけで，フルキーボードとして使用できます。また配列は，アルファベット順になっておりますが，コードはJISに準じておりますので，通常に市販されているフルキーボードも接続することができます。

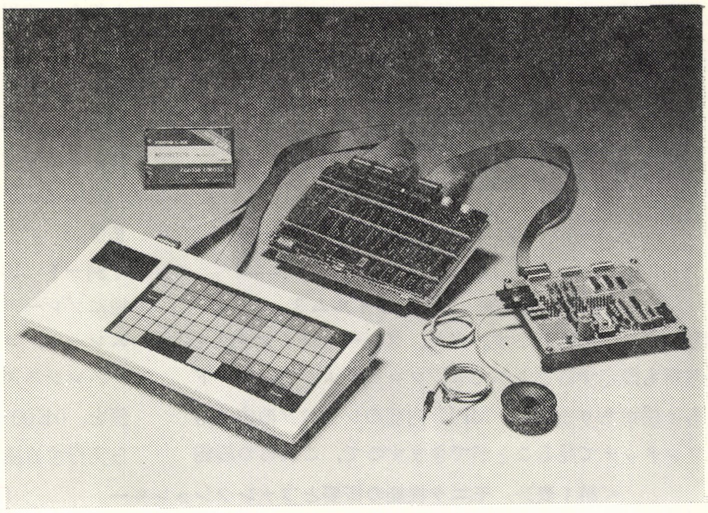
キーボードは，このようにキーシートを交換できるので，使用する方のシステム専用のキーボードとすることができます。例えば**第１図C**はトヨタのレンタカーの料金計算システムを作った場合のキーシートです。キーシートの交換は簡単で，キーボードのフタを外し，キーシートのマーク(四穴)を合せてセットし，フタをしめればよいのです。


Reset
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
Stop
Run
A
B
C
D
E
F
Cancel
Run Break
Pull PC
BP 1
BP 2
BP 3
BP 4
BP Clear
CT Load
CT Store
CT Verify
Display Interval
Trace
ACC A
ACC B
CC
X
PC
SP
CT Label
CT Baud
CT Feed
CT Member
Stop
Address
INC
DEC
Continue
Store
Data
Offset
Multi Write
Data Search
Block Move
Execute

≪第１図A≫　KEY　フイルム１


Reset
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
Stop
%
A
B
C
D
E
F
<
>
+
!
?
Cancel
@
G
H
I
J
K
L
(
)
−
”
&
Back Space
$
M
N
O
P
Q
R
S
^
*
:
;
'
#
T
U
V
W
X
Y
Z
=
/
.
,
Shift
Control
Space
New Line

≪第１図B≫　KEY　フイルム２



≪写真１≫　富士通の NEW LKIT-8 システム

III―２　使い易いカセットインターフェースを実装

CPUボードに「補助記憶装置」として，カセット・テープレコーダを使用できるよう，カセット・インターフェースを実装してあります。これはカンサスシティスタンダード方式ですが，それを一歩進め，ボーレートは，300ボー，600ボー，960ボー，1200ボーと４段階にコマンドにて切換えられるようにしてあります。

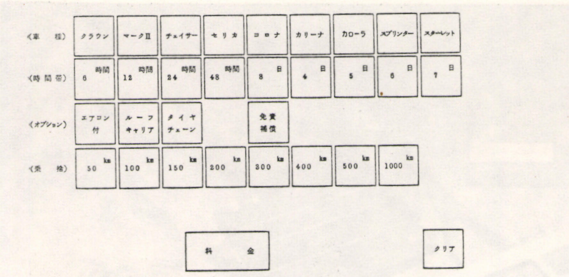
また，モニタ機能の中に後で述べるようないろいろなカセット機能をもたせ，非常に使い易くなっています。また，カセットレコーダのリモコン端子と接続すると，テープのオートドライブもできます。

III―３　強力なモニタ機能がユーティリティを高める

基本モニタは２Kバイトですが，付属テープに拡張モニタ（512バイト）が収録されており，これをRAM領域にロードすると，32のファンクションキー全てが使用可能となりますので，より強力なモニタ機能を発揮します。**第１表**がモニタ機能の概要とファンクションキー一覧です。

一覧表から分かるように，豊富なファンクションがプログラムの作成やデバッグをずいぶん楽にしてくれます。

例えば，今まで面倒だったブランチ命令のオフセット計算は〔off setキー〕〔分岐先アドレス〕〔Execute キー〕という操作で，オフセット値が計算され表示部に表示されると共にその値が自


《車　種》
クラウン
マークII
チェイサー
セリカ
コロナ
カリーナ
カローラ
スプリンター
スターレット
《時間帯》
6 時間
12 時間
24 時間
48 時間
3 日
4 日
5 日
6 日
7 日
《オプション》
エアコン付
ルーフキャリア
タイヤチェーン
免責補償
《乗　捨》
50 km
100 km
150 km
200 km
300 km
400 km
500 km
1000 km
料　金
クリア

≪第１図C≫　KEY フイルム３

動的にストアされます。また，ブレークポイントは４個所も設定することができ，プログラムの実行モードも４種類ありますし，MPU 内部のレジスタの内容もワンタッチで見ることができますので，これらの機能を組合せ使用しますと，デバッグ作業がスピードアップします。

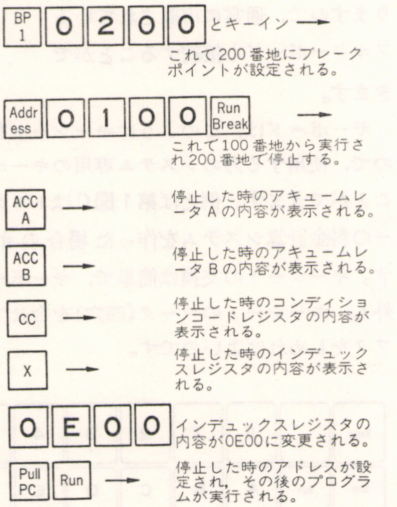
≪第１表≫　モニタ機能の概要とファンクションキー

機能分類	ファンクションキー	機　能　概　要
基本モニタ機能	RESET	システムリセット
	ADDRESS	アドレスの設定とメモリの内容を表示
	INC	アドレスのインクレメントとメモリの内容を表示
	DEC	アドレスのデクレメントとメモリの内容を表示
	STORE	メモリへのデータのストア
	RUN	プログラムの実行（フリーモード）
	RUN BREAK	ブレークポイントを設定してプログラムを実行（ブレークモード）
	STEP	プログラムの１ステップ実行（ステップモード）
	TRACE	分岐命令に出会うまでプログラムを実行（トレースモード）
	PULL PC	実行継続アドレスの設定
	ACC A ACC B CC X PC SP	MPU内部レジスタの表示と変更 ACC A, ACC B：アキュムレータA, B CC：コンディションコードレジスタ X：インデックスレジスタ PC：プログラムカウンタ SP：スタックポインタ
	BP 1～4	ブレークポイントの設定と表示
	DISPLAY INTERVAL	自動表示機能の表示時間の表示と変更
基本カセット機能	CT BAUD	カセットのボーレートの表示と変更
	CT FEED	カセットストアのフィード時間の表示と変更
	CT LOAD ＊	カセットテープの内容をメモリにロード
	CT STORE ＊	メモリの内容をカセットテープにストア
	CT VERIFY ＊	メモリの内容とカセットテープの内容との比較照合
拡張モニタ機能	OFF SET ＊	ブランチ命令のオフセット計算とオフセット値のストア
	MULTI WRITE＊	連続した領域に同一のデータをストア
	BLOCK MOVE＊	メモリデータのブロック転送
	DATA SEARCH＊	指定アドレス範囲で指定したデータをサーチ
拡張カセット機能	CT MEMBER ＊	カセットテープのメンバの表示とメンバのスキップ
補助キー	STOP	プログラムの実行停止，自動表示の中止
	CANCEL	ファンクションのキャンセル
	CONTINUE	メモリ内容及びカセットメンバの自動連続表示
	BP CLEAR	ブレークポイントの解除
	CT LABEL	カセットのラベル指定
	DATA	MULTI WRITE, DATA SEARCH のデータ入力
	EXECUTE	ファンクションの実行開始

機械語レベルでのプログラム作りやデバッグ作業が NEW LKIT-8 のモニタ機能によって，ラクになったと言えるでしょう。

次にファンクションキー操作の例を２，３述べてみます。

例—１　100 番地よりプログラムを実行し，200 番地にブレークポイントを設定して，その時のアキュームレータ，コンディションコードレジスタ，インデックスレジスタをチェックし，インデックスレジスタの値を，0E00 に書換え，再びブレークポイントの後から実行する操作を行ってみます。


BP 1
0
2
0
0
Address
0
1
0
0
Run Break
ACC A
ACC B
CC
X
0
E
0
0
Pull PC
Run

とキーイン →

これで200番地にブレークポイントが設定される。

これで100番地から実行され200番地で停止する。

停止した時のアキュームレータＡの内容が表示される。

停止した時のアキュームレータＢの内容が表示される。

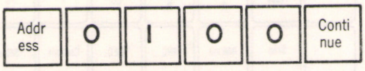
停止した時のコンディションコードレジスタの内容が表示される。

停止した時のインデュックスレジスタの内容が表示される。

インデュックスレジスタの内容が0E00に変更される。

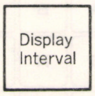
停止した時のアドレスが設定され，その後のプログラムが実行される。

例—２　100 番地からのメモリの内容を連続して表示する場合


Address
0
1
0
0
Continue

とキーインします。

これで，100 番地からのデータが１秒毎に自動的に表示されます。表示時間の標準は１秒にセットされていますが，0.1秒から0.1秒毎で25.6秒まで


Display Interval

キーによって，セットすることができます。これはプログラムやデータ内容を照合する時など便利です。

例—３　メモリにロードしたプログラム（ＡB00というラベルがつけてあるものとする）を，カセットテープの

内容と比較照合する場合，

CT Verify　CT Label　A　B　O　O　Exe Cute

とキーインします。

これで，テープの内容とメモリの内容が照合され，エラーがあれば比較照合が中止され，エラーのあったアドレスとその内容とともにERR と表示されます。正しければ，最後まで照合が行なわれ，最終アドレスと共にENDが表示されます(第2図)。

アドレス	メモリデータ
	ERR

先頭アドレス	ラベル
最終アドレス	END

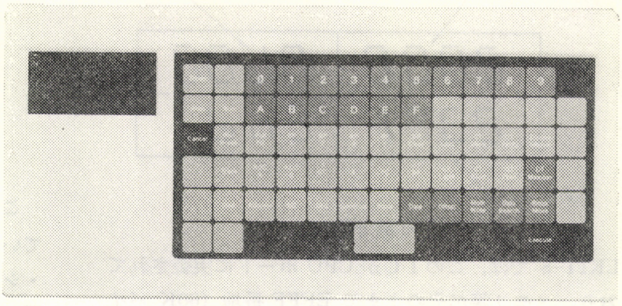
≪第2図≫

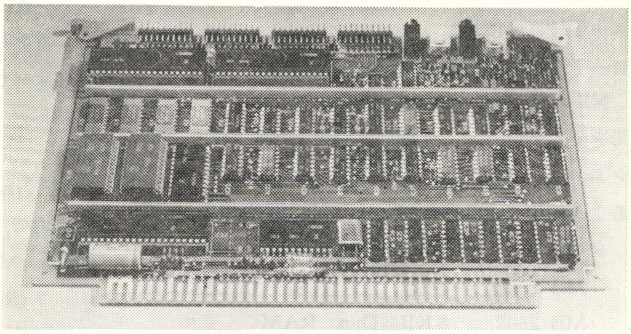
このような操作方法は，付属のオペレーション解説書に詳しく書かれています。

Ⅲ—4　モニタ ROM は，EPROM ピンコンパチブル

NEW LKIT-8 のモニタは 2Kバイト の容量で，1K×8ビットの ROM　MB7055　2個に書込まれ，交換できるようソケットにて実装されています。

この ROM は，EP ROM MB 8518 とピンコンパチブルとなっていますので，ユーザーがプログラムをEP ROM や ROM に書込み，交換することで，独自のシステムとしたり，ワンボードマイコンとして使用できます。ただし EP ROM を使用する場合は，＋12Vと－5Vが必要となります。その場合は，ボードコネクタのT・16番に＋12V，Y・21番に－5Vを引加し，第3図のようにジャンパ配線をします。


≪写真2≫　キーボート部分のようす

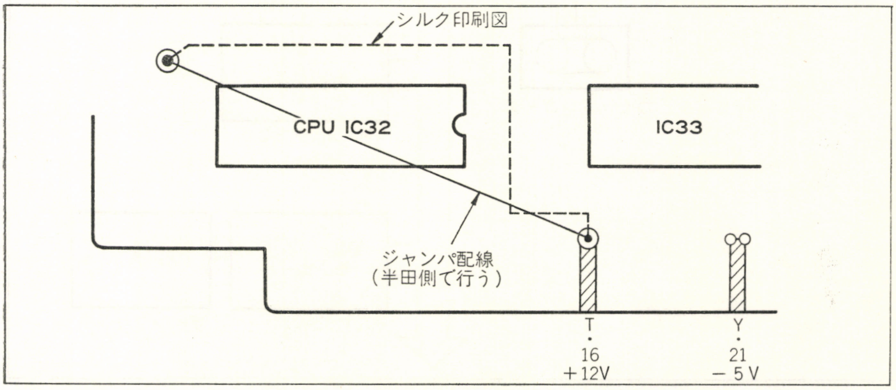

≪写真3≫　マイコン基板部分

Ⅲ—5　見やすい螢光表示管を採用

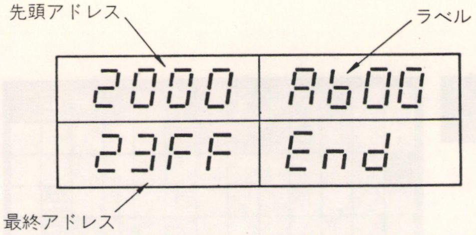
NEW LKIT-8 は，8桁表示の緑色螢光表示管を2個実装してあります。これによりプログラムの前後関係を一度に見ることができます。また，カセットテープのラベル表示が可能です。例えば，カセットテープからロードした時は，ロードしたメモリの先頭アドレスと最終アドレス，およびラベルが表示されます(第4図)。

Ⅲ—6　バスバッファは標準装備

メモリを追加したり，入出力装置を接続する時，バスを経由してCPUボードとのデータ転送を行います。データを転送する際，バスラインで信号の増幅を必要とします。この役目をするバスバッファのICが，マイコンシステムを拡張する際，必要になりますが NEW



《第3図》ジャンパ配線部


先頭アドレス
ラベル
2000
Ab00
23FF
End
最終アドレス

≪第4図≫

LKIT-8 では，このＩＣが CPU ボードに実装されており，メモリ等がそのままで EFFF 番地（60K バイト）まで拡張することができます（F000 以降はモニター領域にて使用)。

Ⅲ―7　拡張のためのモジュールが豊富

NEW LKIT-8 は，ラーニングキットとして利用できるだけでなく，各種の制御システムやアセンブラシステム，またBASIC システム等，幅広く応用できるよう拡張のためのモジュールが用意されています。

メモリモジュールでは次のものがあります。

MB 2302	2 KB	Sta	RAM	MODULE
MB 2303	8 KB	Dyn	RAM	〃
MB 2304	16KB	EPROM		〃
MB 2305	12KB	ROM・RAM		〃
MB 2306	16KB	Dyn	RAM	〃
MB 2307	32KB	Dyn	RAM	〃

周辺機器との接続用モジュールとしては次のようなものがあります。

MB 2501	MLI	MODULE	PANAFACOM Uシリーズ 入出力装置
MB 2502	MLO	〃	
MB 2506	PTR/LP	〃	PANAFACOM 2061A紙テープリーダー及び信州精器 MODEL-10 ラインプリンタ
MB 2401	IOC	〃	汎用インターフェースモジュール
MB 2504	V/C IF	〃	テレビとのインターフェースモジュール

これら拡張用モジュールを使って，富士通で発売しているプログラムで操作できるアセンブラ／エディタ・システム並びに BASIC システムを作りますと第５図のような構成となります。

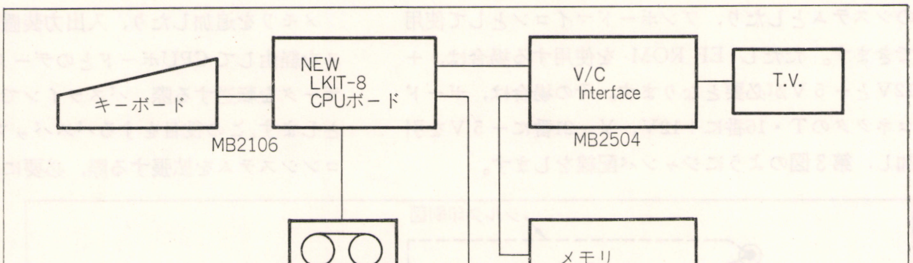
ここで，NEW LKIT-8 拡張システムで，使用できるアセンブラ／エディタと BASICα について特徴を述べておきます。

Ⅳ　アセンブラ／エディタの特徴

NEW LKIT-8 アセンブラ／エディタは，キー入力で，オブジェクト（翻訳された機械コード）を直接 RAM 上に入力してゆく会話型のアセンブラと，メモリ (RAM) にはいっているアセンブラの入力となるソースプログラムを修正，追加等，編集作成するエディタとからなっています。第２表をごらん下さい。

Ⅴ　BASIC-α の特徴

1. 浮動小数点演算を９桁で行っているため，精度の高い科学技術計算ができます。
2. 算術関数，文字関数など豊富な関数群を用意しています。
3. 論理演算や16進演算が使用できるため，きめ細かな動作に応答するプログラムが作成できます。


キーボード
MB2106
NEW
LKIT-8
CPUボード
V/C
Interface
MB2504
T.V.
カセットレコーダ
メモリ
モジュール
MB2303×2など
IOC
モジュール
MB2401
LP
ラインプリンタ

《第５図》
アセンブラ/
エディタ
BASIC-α
4K BASIC
システム
構成例

≪第２表≫　アセンブラ／エディタの特徴

	アセンブラの仕様	エディタの仕様
記述言語	ＭＢ８８６１用アセンブラ言語と同等レベル	
使用文字	ＡＳＣＩＩコード，**カナ文字**（文字データ，コメント）１ステートメント中で許される文字数は，最大２６文字	ＡＳＣＩＩコード，**カナ文字** 一行は，$\boxed{\text{CR}}$ を含めて，２６文字以内 行数の制限はないが，ＲＡＭのサイズから制約されます。
処理方式	**キー入力**あるいは，**メモリにはいっているソースプログラ**によって，**1パスで，オブジェクトを直接に，メモリに展開**します。**未定義のシンボル**も使うことが出来ます。	画面上には，**コマンドと，テキスト**（ソースプログラム等の文字の集り）とが分けて表示され，キーから指示されたコマンドの種類に応じて，**表示されるテキストも，メモリの内容も，同時に変更**されます。
操　作	ソースプログラムの入力，アセンブル時の条件設定等を会話形式でキー入力することにより行います。 また，一つのプログラムを，いくつかに分割して，チェックしながら，継続してアセンブルすることも可能です。必要に応じて，エディタおよび，カセットテープレコーダを利用すれば，かなり長いプログラムでも処理できます。	**テキストの創成**（新しくプログラムを作る）と，**修正追加の２つのモード**があります。モードの指定と，メモリのアドレスの設定は，会話的にキー入力で行います。
表　示	テレビ画面上に表示されるものとして，次のものがあります。 • アセンブル時の条件設定のための会話 • ソースステートメント ステートメント番号，２６文字以内の文 • エラーメッセージ • オブジェクトのコード（１６進数表現） • アセンブル結果のサマリー エラー数，ステートメント数，**メモリ使用状況**，シンボル数，**シンボルとその値** • テストランのための会話	テレビ画面上に表示されるものとして，次のものがあります。 • エディタの条件設定のための会話 • タイトル • コマンドのうつしとエラーメッセージ • **テキスト内容のモニタリング情報** ステートメント数，一行の文字数，メモリ上のアドレス，ポインタの位置 • テキストそのもの（指定部分） • エディト結果のサマリー ステートメント数，メモリセーブのアドレス **ポインタの位置は，点滅表示**（データと－記号）
キー入力	バックスペース，キャンセル可能，カーソル（－）先導コード系切替（ＡＳＣＩＩ／ＪＩＳ）可能	バックスペース，キャンセル可能，カーソル先導コード系切替（ＡＳＣＩＩ／ＪＩＳ）可能
プリンタ	ソースおよびオブジェクトのリスト可能（別プログラム）	テキストのリスト出力可能（別プログラム）

4.　行番号の自動作成や，表示画面を見ながらの文字列の修正が行えるコマンドを用意しているため，プログラムの作成，変更が楽にできます。

5.　ブレイクおよびトレース機能を使用することにより，プログラムの動作確認が容易にでき，プログラムの開発が短期間で行えます。

6.　機械語プログラムとの結合を容易にするために，アドレス関数および文を用意しています。また，ＭＰＵの内部レジスタを操作する特殊変数があります。

7.　文字列が32文字まで扱えるため，文字データの保持および表示などが容易にでき，拡張性があります。

8.　L KIT-8 の会話型アセンブラで作ったプログラムを容易にBASIC-α に組み込むことができます。

9.　世界の標準BASICである ANSI/ECMA の仕様を拡張して作ってあり，12K-BASIC と同等な機能を簡潔にまとめ 8KB の容量に納めています。

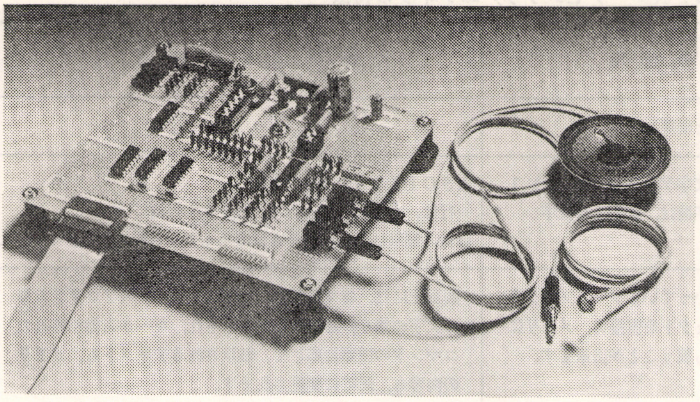
10.　一般のカセッテープに作ったプログラムを記録し保存することができ，必要に応じてプログラムを呼び出し，使用することができます。

Ⅵ　PIA 学習キット

次に最初の所で述べた「PIA学習キット」について紹介します。

PIA というのは，Peripheral Interface Adapter の略で，８ビットのデータを並列に取り扱うことができるもので，富士通ではＭＢ8874またはＭＢ8862という型番となっています。

PIA 学習キットは，NEW LKIT-8 に接続して



≪写真４≫ **PIA 学習キット**

PIA の使い方やその動作を学習するためのものです。マイコンの応用技術の習得に役立つものと考えます。

このキットの回路及びセンサーは，あくまで PIA の学習のためのものですので，必ずしも精度があるものではありません。従って，そのまま産業用に使用できないものもありますのでご注意下さい。

各回路は，組立てるごとにテスト・プログラムが付いていますので組立て回路をチェックしながら学習することができます。キットの構成素子，及び回路のブロックダイヤグラムは第６図のようになっています。

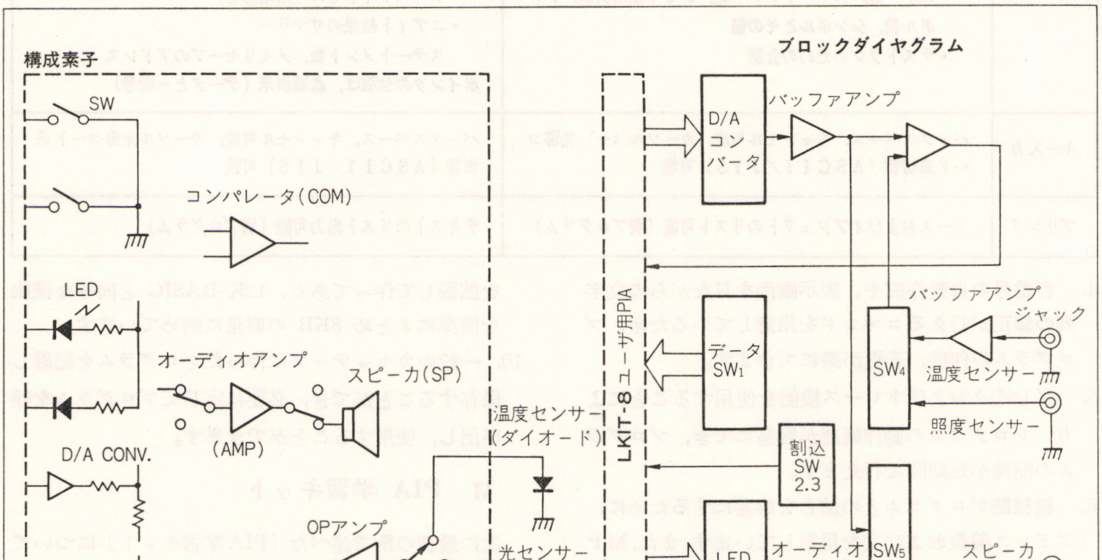
応用例として第３表のようなものが考えられます。

Ⅶ　応用の一例

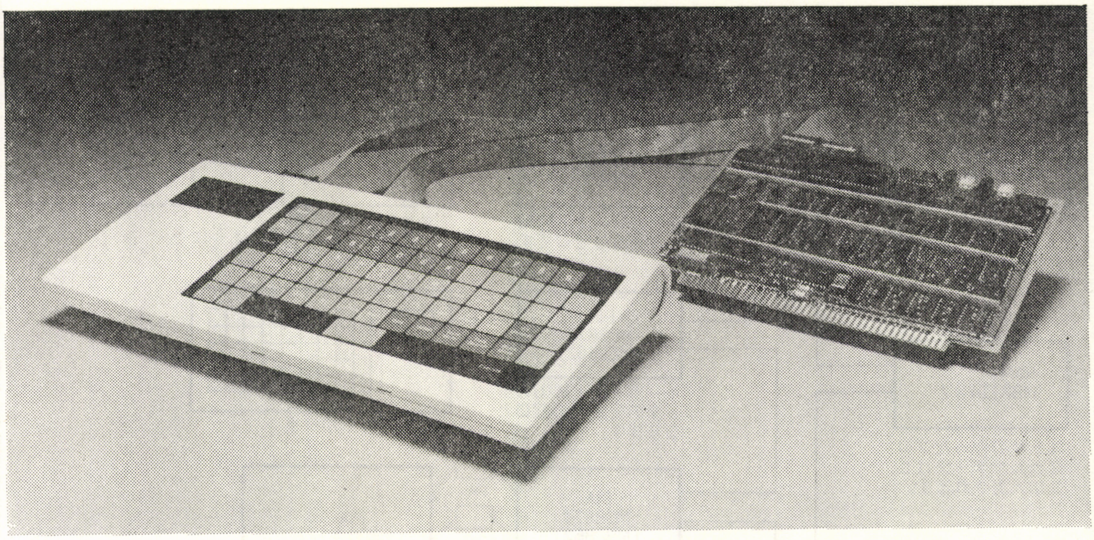
最後に，PIA 学習キットを用いて温度測定を行うプログラムリストを紹介しますが，このキットの温度センサはダイオードの順方向電圧を用いています。

温度の補正は，プログラムの T_0 ＝＄0008 に 氷水＝0℃，T_{100}＝＄0007 に 沸騰水＝100℃ の時のデータを書込むことで行います。データの取り方は，まず氷水にセンサを入れ＄003B にブレイクポイントを設け，＄0010 より RUN BREAK で実行されます。そしてその時のブレイクポイントでの ACCA の内容を T_0 とします。同様にセンサを沸騰水につけた時のブレイクポイントの ACCA の内容を T_{100} とすればよいのです。温度のサンプリング間隔はモニタサブルーチンの Display Interval を使用していますので約１秒です。

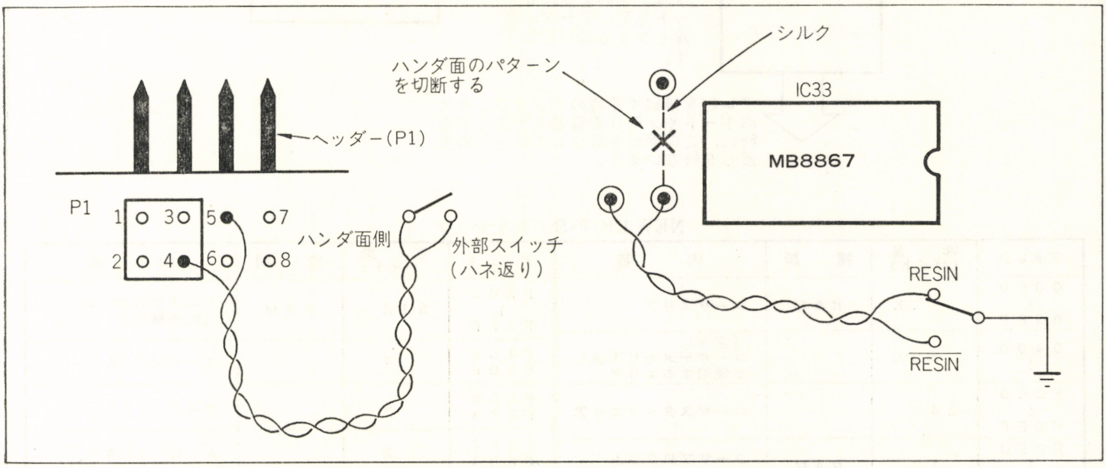
Ⅲ—４でモニタのROMを交換すれば，独自のシステムにできると述べましたが，ユーザプログラムが温度測定プログラムのように短い場合は，簡単な方法として新しい ROM に FC00 からプログラムを書込み，


構成素子
SW
コンパレータ(COM)
LED
オーディオアンプ
スピーカ(SP)
(AMP)
D/A CONV.
温度センサー
(ダイオード)
OPアンプ
光センサー
CdS
ブロックダイヤグラム
D/A
コン
バータ
バッファアンプ
LKIT-8ユーザ用PIA
データ
SW1
SW4
バッファアンプ
ジャック
温度センサー
照度センサー
割込
SW
2.3
LED
表示
オーディオ
アンプ
SW5
スピーカ

≪第６図≫ **PIA 学習キットの構成素子及びブロック図**



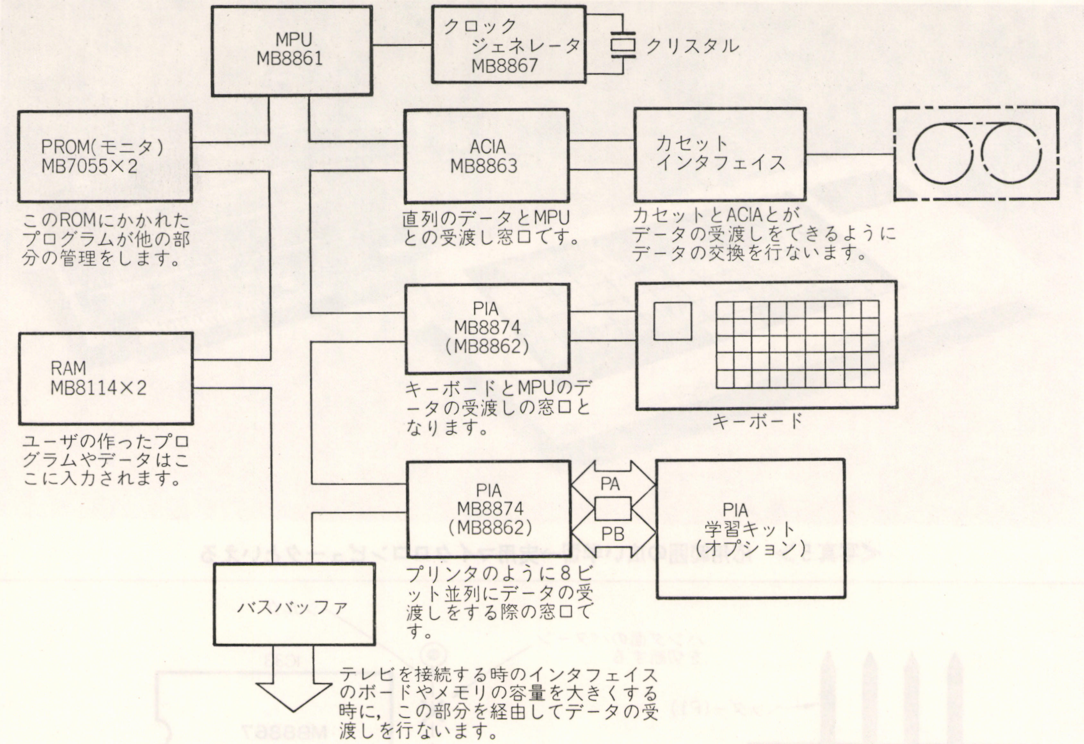
≪写真５≫　応用範囲の広い学習→実用マイクロコンピュータといえる


シルク
ハンダ面のパターンを切断する
IC33
MB8867
ヘッダー(P1)
P1
1
2
3
4
5
6
7
8
ハンダ面側
外部スイッチ
(ハネ返り)
RESIN
$\overline{\text{RESIN}}$

≪第７図≫　キーボード以外でリセットするには

≪第３表≫　PIA キットの応用例

応　　用　　例	回　路　組　合　せ	使用ポート
１．ＣＰＵレジスタ内容表示	ＬＥＤ	Ｂ
２．ＰＩＡ入力データ読込ＬＥＤ表示	ＳＷ－ＬＥＤ	Ａ，Ｂ
３．ＰＩＡ割込み処理ＬＥＤ表示	ＳＷ－ＬＥＤ	Ａ，Ｂ又はＢ
４．音発生（サイン，三角波，バースト波etc）	Ｄ／Ａ　ＣＯＮＶ－ＡＭＰ－ＳＰ	Ｂ
５．電子音楽	〃	Ｂ
６．レベルメーター（外部入力ＬＥＤ表示）	Ｄ／Ａ　ＣＯＮＶ－ＣＯＭ↔ＡＭＰ－外部入力ＬＥＤ	Ａ，Ｂ
７．簡易騒音計ＬＥＤ表示	Ｄ／Ａ　ＣＯＮＶ－ＣＯＭ↔ＡＭＰ－ＳＰ	Ａ，Ｂ
８．温 度 計	Ｄ／Ａ　ＣＯＮＶ－ＣＯＭ↔ＯＰアンプ－温度センサ	Ｂ
９．光 度 計（光スイッチ）	Ｄ／Ａ　ＣＯＮＶ－ＣＯＭ↔ＯＰアンプ－CdS	Ｂ


MPU
MB8861
クロック
ジェネレータ
MB8867
クリスタル
PROM(モニタ)
MB7055×2
ACIA
MB8863
カセット
インタフェイス
PIA
MB8874
(MB8862)
RAM
MB8114×2
キーボード
PIA
MB8874
(MB8862)
PA
PB
PIA
学習キット
(オプション)
バスバッファ

このROMにかかれたプログラムが他の部分の管理をします。

直列のデータとMPUとの受渡し窓口です。

カセットとACIAとがデータの受渡しをできるようにデータの交換を行ないます。

ユーザの作ったプログラムやデータはここに入力されます。

キーボードとMPUのデータの受渡しの窓口となります。

プリンタのように8ビット並列にデータの受渡しをする際の窓口です。

テレビを接続する時のインタフェイスのボードやメモリの容量を大きくする時に，この部分を経由してデータの受渡しを行ないます。

NEW LKIT-8メモリマップ

アドレス	容量（バイト）	種類	内容
0000 ～ 03FF	1K	RAM	ユーザエリア
0400 ～	59K		（空き） ユーザがメモリ実装して使用するエリア
F000 ～ F0EF	240		ユーザスタックエリア
F0F0 ～ F0FF	16	RAM	ユーザプログラムベクトルアドレス
F100 ～ ～ F1FF	256	RAM	モニタワークエリア モニタスタックエリア

アドレス	容量（バイト）	種類	内容
F200 ～ F3FF	512	RAM	モニタプログラム（拡張機能）
F40C F40F	4		ユーザ用PIA
F500 F503	4		モニタ PIA
F602 F603	2		ACIA
F700	1		カセットコントロール
F800 ～ FFFF	2K	ROM	モニタプログラム（基本機能）

≪第8図≫ NEW LKIT-8 の構成

FD00 からはモニタ ROM（実装番号19）をコピーします。そして実装番号20のモニタ ROMは，そのままで使用します。

こうしますと，カセット機能は使えなくなりますが，他のモニタ機能は生かしたままで，温度測定器とすることができます。

FAA6からFD3Cまでのモニタプログラムは，カセット機能ですので，その部分にユーザープログラムを入れ，他の部分はモニタをコピーしますと基本のモニタ機能を生かしたままでユーザシステムにできます。

また機器組込みとして使用する場合は，キーボードのリセットキー以外でリセットすることもできます。

例えば，キーボードのリセットキーと並列に接続すれば一番簡単です。第7図のようにコネクタP1の5番ピンと4番ピンの間にスイッチをつけます。

またクロックジェネレータMB8867の端子を使用してもよく，この場合はパターンを一か所切断する必要がありますが，チャッタ防止回路が入っていますので外部回路はスイッチのみですみます。

NEW L KIT-8 による温度測定プログラム

```
00001                       NAM     TMR
00002                       OPT     0,S
00003               *
00004               **  TERMOMETER
00005               *
00006       F40C    PIAP    EQU     $F40C
00007       F40D    PIAC    EQU     $F40D
00008       F40E    PIBP    EQU     $F40E
00009       F40F    PIBC    EQU     $F40F
00010               *
00011       FDC4    DPCLR   EQU     $FDC4
00012       FDDD    DPON    EQU     $FDDD
00013       F140    LED11   EQU     $F140
00014       F141    LED12   EQU     $F141
00015       F142    LED13   EQU     $F142
00016       F143    LED14   EQU     $F143
00017       FE05    TIMER   EQU     $FE05
00018               *
00019 0000                  ORG     $0000
00020               *
00021 0000 0001     MBASE   RMB     1
00022 0001 0001     M       RMB     1
00023 0002 0001     MO      RMB     1
00024 0003 0001     MA      RMB     1
00025 0004 0001     MB      RMB     1
00026 0005 0001     SIGN    RMB     1
00027 0006 0001     TC      RMB     1
00028 0007 0001     T100    RMB     1
00029 0008 0001     TO      RMB     1
00030 0009 64       TBASE   FCB     $64
00031               *
00032 0010                  ORG     $0010
00033               *
00034 0010 7F F40D          CLR     PIAC
00035 0013 7F F40F          CLR     PIBC
00036 0016 86 FF            LDA A   #$FF
00037 0018 B7 F40C          STA A   PIAP
00038 001B B7 F40E          STA, A  PIBP
00039 001E 86 06            LDA A   #$06
00040 0020 B7 F40D          STA A   PIAC
00041 0023 B7 F40F          STA A   PIBC
00042               *
00043 0026 B6 F40C DTAIN    LDA A   PIAP
00044 0029 4F               CLR A
00045 002A B7 F40C LOOP     STA A   PIAP
00046 002D F6 F40D          LDA B   PIAC
00047 0030 2B 09            BMI     DTSET
00048 0032 4C               INC A
00049               *
00050 0033 CE 0050          LDX     #$50
00051 0036 09               DEX
00052 0037 26 FD            BNE     *-1
00053               *
00054 0039 20 EF            BRA     LOOP
00055               *
00056 003B 97 01   DTSET    STA A   M
00057 003D 4F               CLR A
00058 003E B7 F40C          STA A   PIAP
00059               *
00060 0041 96 07            LDA A   T100
00061 0043 90 08            SUB A   TO
00062 0045 97 00            STA A   MBASE
00063               *
00064 0047 7F 0005          CLR     SIGN
00065 004A 96 01            LDA A   M
00066 004C 90 02            SUB A   MO
00067 004E 2A 04            BPL     MULTI
00068 0050 73 0005          COM     SIGN
00069 0053 40               NEG A
00070 0054 97 03   MULTI    STA A   MA
00071 0056 D6 09            LDA B   TBASE
00072 0058 D7 04            STA B   MB
00073 005A 4F               CLR A
00074 005B 5F               CLR B
00075 005C DB 03   ADDATA   ADD B   MA
00076 005E 89 00            ADC A   #0
00077 0060 7A 0004          DEC     MB
00078 0063 26 F7            BNE     ADDATA
00079               *
00080 0065 7F 0006          CLR     TC
00081 0068 36      INCTC    PSH A
00082 0069 96 06            LDA A   TC
00083 006B 8B 01            ADD A   #1
00084 006D 19               DAA
00085 006E 97 06            STA A   TC
00086 0070 32               PUL A
00087 0071 D0 00            SUB B   MBASE
00088 0073 82 00            SBC A   #0
00089 0075 2A F1            BPL     INCTC
00090 0077 96 06            LDA A   TC
00091 0079 8B 99            ADD A   #$99
00092 007B 19               DAA
00093 007C 97 06            STA A   TC
00094 007E BD FDC4          JSR     DPCLR
00095               *
00096 0081 86 1F            LDA A   #$1F
00097 0083 7D 0005          TST     SIGN
00098 0086 2A 02            BPL     PUTLED
00099 0088 86 1B            LDA A   #$1B
00100 008A B7 F140 PUTLED   STA A   LED11
00101               *
00102 008D 96 06            LDA A   TC
00103 008F 36               PSH A
00104 0090 44               LSR A
00105 0091 44               LSR A
00106 0092 44               LSR A
00107 0093 44               LSR A
00108 0094 B7 F141          STA A   LED12
```

```
00109               *
00110 0097 32                PUL A
00111 0098 84 0F             AND A  #$0F
00112 009A B7 F142           STA A  LED13
00113               *
00114 009D 86 0C             LDA A  #$0C
00115 009F B7 F143           STA A  LED14
00116               *
00117 00A2 BD FDDD           JSR    DPON
00118               *
00119 00A5 BD FE05           JSR    TIMER
00120               *
00121 00A8 7E 0026           JMP    DTAIN
00122               *
00123                        END
SYMBOL TABLE
PIAP   F40C  PIAC   F40D  PIBP   F40E  PIBC   F40F  DPCLR  FDC4
DPON   FDDD  LED11  F140  LED12  F141  LED13  F142  LED14  F143
TIMER  FE05  MBASE  0000  M      0001  MO     0002  MA     0003
MB     0004  SIGN   0005  TC     0006  T100   0007  TO     0008
TBASE  0009  DTAIN  0026  LOOP   002A  DTSET  003B  MULTI  0054
ADDATA 005C  INCTC  0068  PUTLED 008A
 TOTAL ERRORS    0
```

おわりに

NEW LKIT-8 の構成図とメモリマップを第8図に示しておきますが，以上述べてきましたように，学習用から機器制御，パーソナルコンピュータまで幅広い利用にお応えできます。これからマイコンをはじめられる方にぜひおすすめします。

1979 NCC,CES 報告

米国で見たパーソナルコンピュータの現状（ホーム）

名城大学理工学部
教授　井上壽雄

最近の米国の状況としては，'79サマー・コンスーマー・エレクトロニクス・ショウと，NCC '79でパーソナルコンピューテングフェスティバルとが開催されたのでそれらの一端の見聞をまとめてみたい。

前者は6月3日より6日まで，シカゴ市のMc Cormick Placeで開かれ，後者は6月5日より7日までニューヨーク市のSheraton Centre Hotelで開かれたものである。これらは片や民生用電子装置に関して，他方はすべてのコンピュータに関する世界最大の集会である。性格の異なる二つの展示会ではあるが，米国のマイクロコンピュータに関する動向を模索するにはよい機会が得たと思われる。

まとまった資料や，統計書などを持っていないので，トピックス程度で，注目される数項目を以下にあげてみたい。

§1.　一般的な印象

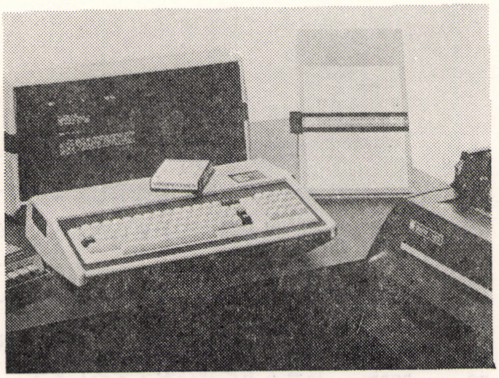
半導体技術の進展

いう迄もなく，直接的に触れられたわけではない。VLSIに関連した技術としては，磁気バブル・メモリーが，マイクロコンピュータ用メモリーに採用され始めた気配がある。そのメモリー容量も，昨年は¼Mビットであったものが，今回の話題は1Mビットであった。

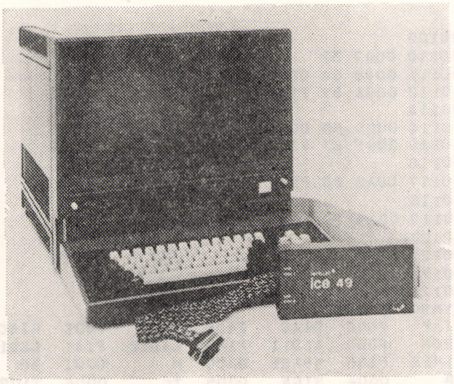
この製品化は，テキサス・インスツルメント社がこれ迄力を入れて来たが，今回発表された量産パーソナルコンピュータに採用されたという予告を受けた。また，IBM社-インテル社，モトローラ社-ロックウェルインターナショナル社，CDC社などコンピュータ会社などと共同技術開発で磁気バブルメモリの商品化が本格化している。

半導体ICメモリーの商戦は16KビットRAMへ移行している。ダイナミックRAMのリフレッシュでクロック合わせが難渋するので敬遠する向きには，内部はダイナミックで動作して，周辺のリフレッシュ回路をチップに内蔵して，外見にはあたかもスタテック・メモリーのように取扱えるメモリー素子がザイログ社より販売された。

デバイスとしての関連では，マイクロカセット，フ



≪写真1≫　ワードプロセッシングの例



≪写真2≫　インテルの New ICE-49

ロッピィー・ディスクなどデバイス関連で，Verbatim社が強くなっている。ROM ライターが目立ってきたなどである。

周辺機器

大形コンピュータの不得意とするグラフィックディスプレイは，多色化してターミナルとしての地歩が高まった。この場合，色も10色以上が当然である。キャラクタ・ディスプレイも，緑色-白色が標準となった。いずれも表示品質が向上し，高解像能が当然の前提となり始めている。

昨年あれ程焦点となった。プリンタの無音化は今年は当然のようになっている。ただレーザープリンタは依然人気を集めている。インクジェット，感熱式，放電式など，ノンインパクトプリンタも印字品質へと技術テーマが移っている。カラープロッタが出品され注目された。インテリジェントターミナルなどスタンド・アロン装置の進展も確実に行われている。

マイクロコンピュータシステム関連

商品単位がボードから，完全システムへと進んでいる。シングルボード・コンピュータも何んとなく意気が揚っていない。使える周辺機器が豊富となってきた。民生用を対象とするマイクロコンピュータの用途は，民生用の「白もの」（オーブン，洗濯機，クーラー，冷蔵庫），カラーTVに加えて，音響関連機器への進出が目立ち始めた。この中には従来のメカ制御に加えて，音そのもののコントロールが行われてきた。

セキュリティ（保安・安全）サービス，クッキング，ゲームなど家庭生活の関連分野に加えて，電話への利用が強調されている。電話機器の豊富な応用はわが国にはあまり見られない。

マイクロコンピュータの特定の応用として，ハンデキャップド（幼児，身障者などをさす）に関するパーソナル・ロボット，学校教育全体へのマイクロコンピュータの適合，音楽やコンピュータ・アートなど情感へのマイクロコンピュータの参入など，新しいテーマが掘り出されている。システムに関する新しい驚きは，オーラル処理の商品化であり，電話のアクセサリーではなく，入力機器そのものの地歩を得たことである。目下は500〜600語程度のボイス認識とみられている。

§2. パーソナルコンピュータの傾向とソフトウエア

システム

これまで市販されたパーソナル（ホーム）コンピュータの80%程度はスモールビジネスなどの分野がその販売先きと言われた。また，一通り使用できる周辺機器を集めれば，価格は，$ 1,300〜$ 1,500が最低といわれてきた。この実績を基にして，既販タイプが，バージョン・アップされ，価格はおおよそ，従来のレベルでありながら，パワー・アップが著しくなった。これらを代表するものはPET に関するニューPET，TRS-80 に関するTRS-80/2，APPLE-Ⅱ に関するAPPLE-Ⅱ Plus などである。

32K
PET
CBM
CBM

≪写真3≫　コモドールの NEW システム

テキサス・インスツルメント社よりＴＩ-99/4 の新製品が発売された。これはオーラル処理が含まれている。ハードウエアとしても画期的なものになっているようだが詳細な紹介はなかった。

ワード・プロセッシングがすっかり本格化している。CRT・プラス・ファンクショナル・キーがワード・プロセッシングの端末であるが，現状の難点は，ファンクショナル・キーが高価につくことといわれていた。

マイクロコンピュータ用のソフトウエア

BASIC の地歩は5〜6年揺ぎないものと信じられている。依然マイクロソフト社など数社がこの高位言語の開発の優勢を握っていて，各社はこれを基礎にしている。注目の高位言語 PASCAL の動向であるが，昨年の会場程緊迫感はないようである。PASCAL 適用のパフォーマンスをうたっているのは，APPLE-Ⅱ plus，Z-8001 (8002)，コンピュータ・インターフェース・テクノロジィ社のPASCAL マイクロ・エンジン・コンピュータ (WD/90)，ノース・スター社の同名コンピュータなどであった。なお，前記ＴＩ-99/4 はBASIC を用いている。

以下主要なトピックスを追ってみよう。

§3. 多様化するマイクロコンピュータの応用

マイクロコンピュータの出現の初期は，機能の不完

≪第1表≫　TI-99/4パーソナル・コンピュータ

CPU		9900シリーズ，16ビットマイクロプロセッサ
メモリ	RAM	16kバイト
	ROM	アクセス時間　450ns (nMOS) 8kバイト
	GROM	3μs　18kバイト
	固体ソフトウエア*	30k　ROM
I/O・ディスプレイ		13〃カラー・モニタ・モジュール，16色，72k　全メモリ
・ステートスピーチシンセサイザー		14コマンド，200 語以上 33 BASIC
・音　楽		100Hz～40,000Hz
ラインプリンタ		24×40行　マトリックス　256
電　源		110V　60〜　20watt
バ　ス		RS-232Cバス

* ソリッド・ステート・ソフトウエア®

全さが目立ち，何んでも出来そうで，何んでも不完全のままに留まる感じが強かった。今日ではマイクロコンピュータに適合した周辺機器が充実し，高級言語もBASIC レベル3に迄，豊富になり一部 PASCAL などの適用可能な機種が市販され，さらにメモリデバイスの質と量との進展などによって適格な分野を把み始めた。以下の応用は Apple Ⅱ plus のブースであげられたマイクロコンピュータの応用分野である。

(Ⅰ)　娯楽―音楽，アート，ゲーム

(Ⅱ)　個人開発プログラミング言語修得における容易さ，教育的ゲーム，Apple の自己ベースの探究

(Ⅲ)　管理―チェック・ブック，手紙のライティング，記録の保管，テキスト編集

(Ⅳ)　ホビーリモートコントロール，記録保管，電算機のプログラミング

(Ⅴ)　家においては―音楽，室温調節(希望温度)，実際温度，調節時間の選定，料理，家計

(Ⅵ)　教育―ドリルと実習，問題解答，シミュレーション，ゲーミング，個人指導，グラフィック，音楽，管理

(Ⅶ)　科学および工業―温度センシング，ステップモータ制御，Apple スコープの制御（正弦波，鋸歯状波，信号発生制御），XYプロッタ，光センサ

(Ⅷ)　ビジネス―出納，販売企画

(XI)　アート―エレクトロニックペイントブラッシュ（グラフィック・テーブルとディスクとを使用して）

(Ⅹ)　通信―良質な通話，留守電話

§4.　パーソナルコンピュータ新製品

今回の二つの展示会で現われた新製品で注目されたものにテキサス・インスツルメント社のTI-99/4がある。'79サマー・コンスーマー・エレクトロニクス・ショウで初めて同社が世に出したホーム・コンピュータである。

最も特長としてはビルト・インで“固体ソフトウエア®”を備えて文字通り会話形を具現したことである。また，TIコマンドモジュール“ソフトウエア®”としてフロッピィー・ディスケット(Verbatim 社製)に多種類収納され売出されている。これらの中にはホーム・娯楽用としてビデオ・チェス，フットボール，ビデオ・グラフィックなどが含まれている。TI社は各種のモジュールの内容としては第1表を発表している。

注目を惹いている一つにサウンド制御がある。ボイス，多重オクテレンジ，ノイズの三つに分解して処理するとされているが，詳細に触れることができなかった。

またこれを処理している記憶素子は，固体シリコン技術とも，磁気バブルメモリとも取沙汰されている。このショウの前に2Mバイト程度の磁気バブルメモリを用いたオーラル処理が展示されるだろうと言われていた。この予言が今回のTI-99/4で具現されたかは明白でなかった。

支援サポートには，通例のドキュメンテーション，パッケージングシステムに，さらに前記固体ソフトウエアが加えられている。サービス・サポートは，他の場合と同様傘下のサービス・ネットワークをあげている。テキサス・インスツルメント社はコマンド・モジュールという名称でアプリケーションプログラムを含んで供給することになろう。

§5.　パーソナルコンのバージョン・アップ

代表的パーソナル（ホーム）コンピュータとみられた，コモドール社の PET，ラジオ・シャック社のTRS-80，アップルコンピュータ社(ベル・アンド・ハウエル社)の APPLE-Ⅱの機能がパワー・アップされている。当然のこととされているのはフロッピー・デ

≪第2表≫　コマンドモジュール例

モジュール	種　　類
家 政 関 連	個人記録保管，投資分析*，ホーム財産決算，財産データのアクセス，諸統計，税金／投資記録保管
家族教育図書室	スピーチ構成，初歩文法，ナンバーマジック，初級の慰み，物理的フイトネス
家 庭 内 娯 楽	ビデオ遊び，ビデマグラフィック
管　　理	マネージメント

*

≪第3表≫　**TI BASIC（ANSI 標準規格に準きょ）**

オペレーションのモード	命令(直接)モード，編集モード，実行モード
特　　性	色，音，スピーチ，定まったキャラクタ
編集／デバッキング	可能
ライン内の編集	ライン置換，ライン遅れ，トレース実行ブレーク・ポイント，経続，再連続，プランイングリッシュにおけるエラーメッセージ
バリアブル／ファンクション	15意表文字までの名称の変化，10^{-128}から10^{+127}までの値の数字の変化，255文字までのスターリング長の可変，標準アリスメティック操作，スターリング連結，サーチ並びに他の強力なスターリング機能，13デジットの単独の精密出現，ビルトインの数字機能のフル・レンジ

ィスクを2セット付設であること，CRTの多色化と高解像能であること，アプリケーションソフトウエアのバンク化などである。

ソフトウエアの開発について米国内ではいろいろ取沙汰されながら，徐々に高価につくという神話は打ちくだかれている。アプリケーションプログラムで賞を獲るのは，10代の頭脳といわれている。各社はプログラムの開発は，社外の頭脳も動員しているといわれ，アプリケーションプログラム・ライブラリィ(図書館)という規模を拡大して，大型電子計算機と同様にソフトウエアバンクと呼称するに至っている。

パーソナルコンピュータ用ソフトウエアが，低価格で市販され，ユーザが所望のソフトウエアを，音楽カセットのように購入できる。いう迄もなく，基本ソフトウエアは勿論，多様な応用プログラムが，これらの新しいパーソナル・コンピュータのパワー・アップに与かっている。

PET，TRSに関する性能のパワーアップは紹介されているので，APPLE-Ⅱ plusを紹介すれば**第4表**のようである。ハードウエア（サブシステム）は，一見変わっていない印象を受けるが，基本言語の拡張によって応用分野が目覚しくなったことは既に§3で述べた。PET 2001シリーズは写真に示した。

≪写真4≫　今年のＮＣＣ会場風景

§6.　パーソナルコンピュータフェステバルにおける会議セッションなど

今年もまたミッキーマウス競争が開かれ，会場では爆笑をさそっている。中には1号機も登場する日があった。会議セッション25テーマに，二つのパーソナルコンピューテング・シンポジウムが開かれた。これらで，パーソナルコンピュータの一般的題目としてはゲーム，モデリング，シミュレーション，医用，音楽，スモールビジネス・システム，学校，家庭教育，パーソナル・ロボット，アート並びにグラフィック，パーソナル・マセマテックスなどがある。

この他，特定の項目としてはダウジョンズの株式投資相談，ハンデキャップドに関する応用例，音声・合成認識，コンピュータ間通信，パーソナルコンピュータの法律関連など盛沢山である。

セッションの出席は余り多いとは言われないが，印象深かったのは，ハンデキャップドへの補助手段としてのパーソナルコンピュータの利用であった。この応用分野はやがてわが国でも真剣に考えられる日が近いと思われる。

以上のような，米国の活気は，わが国より応用分野の広さと，サブシステムの完備で，われわれの努力にかかわらず1年程度の先行は依然埋められていない感を強くした。

≪第4表≫

モデル	基本言語	ビデオインターフェース	電源	特長
APPLE Ⅱ plus	アップルソフト BASIC アップル　PASCAL	NTSC	110V 50/60Hz	スタート・アップのディスクプログラムは自動的に実行。 BASICの自動スタート・アップ。
APPLE Ⅱ	インテジヤ BASIC	NTSC	110V 50/60Hz	――

EX-80による

ミュージックシンセサイザの自動演奏

日本マイコンクラブ会員　JR6COA　金川 清

概　略

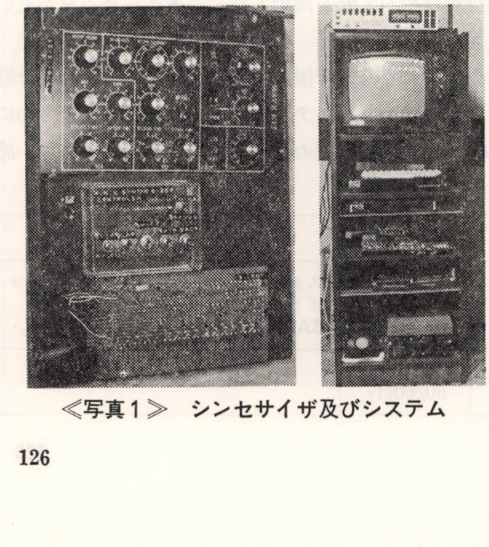
8 bit 系1ボードマイコン，東芝ＥＸ-80をベースとして，若干の改造を行ない，簡単なミュージックシンセサイザー自動演奏を行なうシステムを製作したのでデータ出力ソフトウエアと共に御紹介します。ミュージックシンセサイザーは東京秋葉原でもっとも安く入手出来たウェーブ社の１ボードキットと鍵盤ボードを利用し，若干の改造と追加を行ないました。

製作費用は２声部作りましたのでシンセサイザーとSw 類で約５万円，他にＥＸ-80とＴＶとステレオが必要です。製作労力はシンセサイザ部 及び Sw 等で2hr/Day×２週間程度，入出力ソフトウエア製作にも約２週間かかりました。今回は動作原理を理解するための入門機ですので，極力簡単な回路を用いたので，かなり音痴ですが，もっと音痴なタレントがＴＶ歌手にもいますので一応これでも使えそうです。

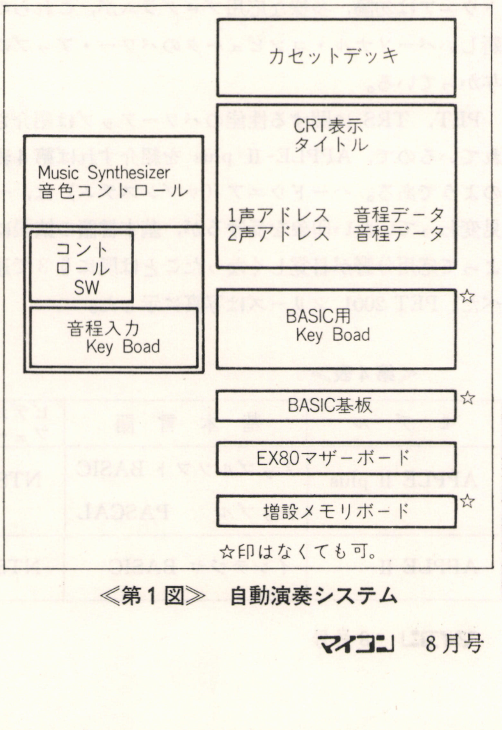
1.　システム説明

ＥＸ-80は今回の紹介プログラムと，１声部のみの演奏なら基本構成のままRAM１Ｋバイトで使用可能です。但し，２声部を同時演奏させるには最少２ＫバイトのRAMは必要ですのでTMM 314p を２個ＥＸ-80 マザーボードの空ソケットに追加します。さらに長い演奏又はより高度の音色コントロールを行なうには当然より多くのメモリ拡張を必要となります。私は入出力 Program は P-ROM（TMM 322 C）に書込んで0800～0CFF 領域にセットして使用しています。

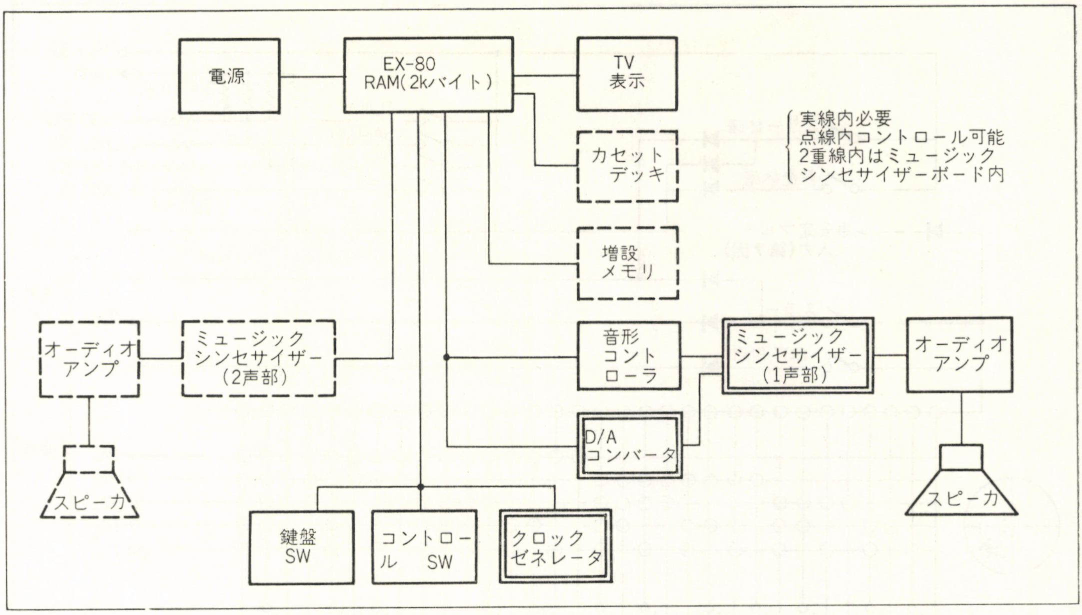
動作の基本は１バイトで１クロック長の音形及び音程データとしてあります。音色，音量等は今回手動です。テンポはクロックゼネレータ（LFO）の CR 定数を手動で変化させて決定します。音形は基本的に連続音か減衰音かの２通りですが休譜処理を含めて４通りとしＤＢ６，７の２ビットを利用します。音程はD/Aコンバータに与える信号でＤＢ０～５の６ビットを利



≪写真１≫　シンセサイザ及びシステム


カセットデッキ
CRT表示
タイトル
Music Synthesizer
音色コントロール
コント
ロール
SW
1声アドレス　音程データ
2声アドレス　音程データ
音程入力
Key Boad
BASIC用
Key Boad
☆
BASIC基板
☆
EX80マザーボード
増設メモリボード
☆
☆印はなくても可。

≪第１図≫　自動演奏システム


電源
EX-80
RAM(2kバイト)
TV
表示
カセット
デッキ
増設
メモリ
実線内必要
点線内コントロール可能
2重線内はミュージック
シンセサイザーボード内
オーディオ
アンプ
ミュージック
シンセサイザー
(2声部)
スピーカ
音形
コント
ローラ
ミュージック
シンセサイザー
(1声部)
オーディオ
アンプ
D/A
コンバータ
スピーカ
鍵盤
SW
コントロール SW
クロック
ゼネレータ

≪第２図≫　システム図

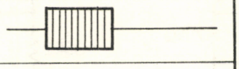
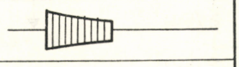
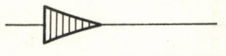
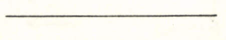
用します。

今回はデータ入力を簡単にし，広音域を扱うために６ビットによる62段階の出力電圧に62種類の音程を割当てましたので，音域の上限，下限近くでかなりの音痴になりますが，音階中心部の３オクターブ程度だけを利用すればあま使用可能です。音の長さは，長い連続音の場合は各クロックサイクル毎に同じ連続音を発生させて一つの音とする方法で作ります。従って，演奏中のもっとも短い音長に合わせてLFOの発振周波数を決め，それより長い音は全て連続音の連なり，又は減衰音＋休譜（スラー休譜）とします。

このスラー休譜は，音源のOSCは発振させておき，さらに音程信号は前の音と同じ信号で，音形が前の音から連欠的に減衰する必要があり，音源OSCの発振を止めてしまう完全休譜とは区別しています。演奏にはこの音形の組み合わせとなります。このＤＢ７，６を音形に変換するインターフェースは後で説明する第７図の回路で，全て追加製作する部分です。

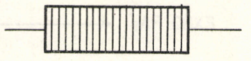
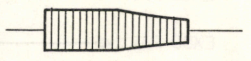
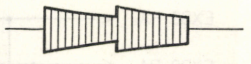
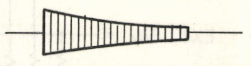
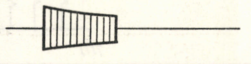
音程データの入力は32 keyのkey Boadを利用しました。本物の電子オルガン用の鍵盤があれば大変簡単に入力出来ますが，予算の関係で，今回はプリント基板を電極棒で触る方式です。key Boad用ＩＣも市販されていますが，もっとも基本的なダイオードマトリクスでDB０～４に変換しています。key Boadが64鍵あればＤＢ５も同じダイオードマトリクスで作れば良いのですが，今回は予算の都合で32鍵用のプリント基板を電極棒(ドライバーの先)で触る方式としました。

本物の鍵盤を使用し，クロックLFOの周波数を上げて(サンプリング周期を短くする事になります。) 演奏すると，メモリ容量をくいますが，音長，に関して

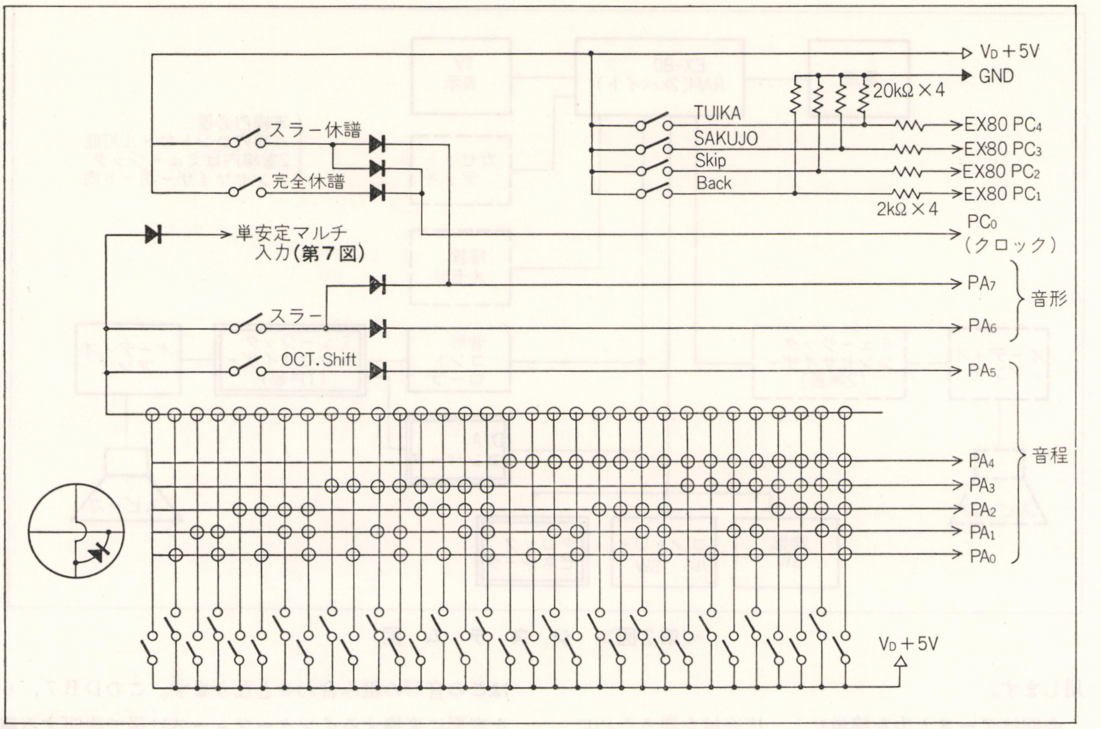
基本音形	DB_7	DB_6	音形(エンベロープ)
連続音	1	1	
減衰音	0	1	
スラー休譜	1	0	
完全休譜	0	0	

★音程(音源OSCの発振周波数)は$DB_{0\sim5}$の6 bitで決定される。

≪第３図≫　音形の定義

連続音＋連続音	
連続音＋スラー休譜	
減衰音＋減衰音	
減衰音＋スラー休譜	
減衰音＋完全休譜	

≪第４図≫　音形の組み合わせ



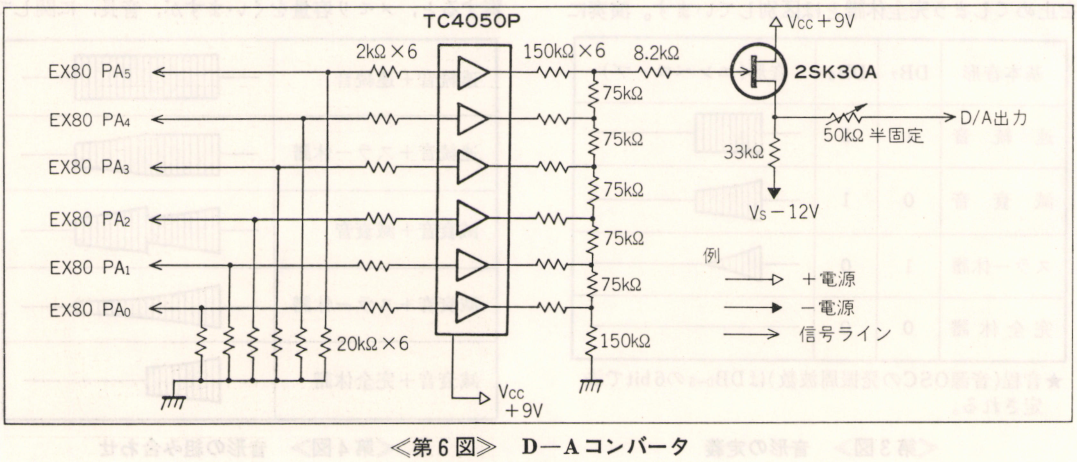
VD＋5V
GND
20kΩ×4
TUIKA
SAKUJO
Skip
Back
EX80 PC4
EX80 PC3
EX80 PC2
EX80 PC1
2kΩ×4
スラー休譜
完全休譜
単安定マルチ
入力(第7図)
PC0
(クロック)
スラー
OCT. Shift
PA7
PA6
音形
PA5
PA4
PA3
PA2
PA1
PA0
音程
VD＋5V

≪第5図≫　回　路　図

人間の演奏の微妙なテンポのゆれを再現出来ますので近い将来購入したいと思っています。今回DB5はコントロール Sw 部の OCT. Shift で決定します。

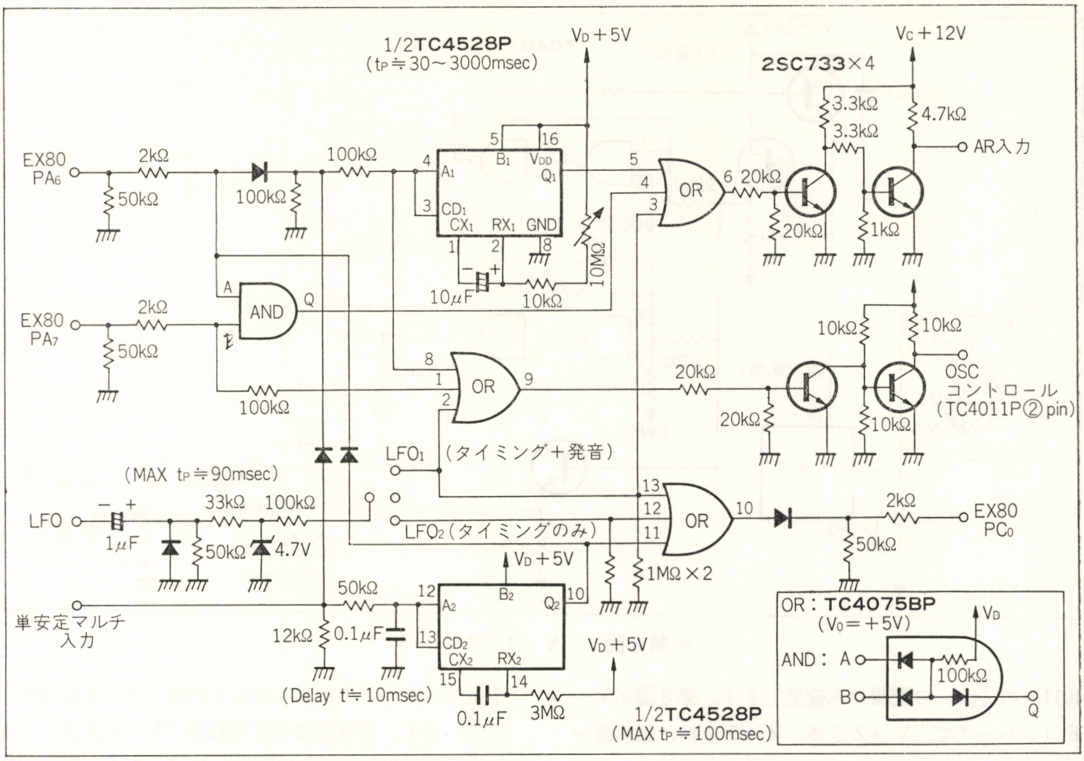
2. ハードウエア説明

音程入力，及び音形入力の為に第5図の回路を用いて EX-80 の Port A の8bit に入力します。Port Aは自動演奏時の出力信号ラインを兼ねています。Port B は記載を省略してありますが，もう一台のミュージックシンセサイザへの出力用です。Port C でコントロール信号を読込みます。コントロール信号は全て High Active としましたので，20kΩ で GND に Pull down し，入出力ポート保護の為に 2kΩ を入れました。本システムは論理設計が容易な High Active としましたが，実は Low Active の方がはるかにハードウエア製作が容易な事（特にEX-80内部が Low Active になっているので）が解りましたが，key Boad の配線完了後に気付いたので後の祭りでした。もしも，類似品を作られる方がいましたら Low Active の論理設計をお推めします。第6図から第11図は1声部分を示してありますので，2声部を駆動させるにはそっくり倍必要です。EX-80 の出力をミュ



TC4050P
2kΩ×6
150kΩ×6
8.2kΩ
VCC＋9V
2SK30A
EX80 PA5
EX80 PA4
EX80 PA3
EX80 PA2
EX80 PA1
EX80 PA0
75kΩ
75kΩ
75kΩ
75kΩ
75kΩ
150kΩ
D/A出力
50kΩ 半固定
33kΩ
VS－12V
例
＋電源
－電源
信号ライン
20kΩ×6
VCC
＋9V

≪第6図≫　D—Aコンバータ

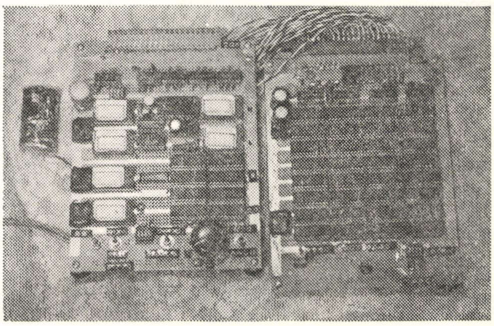

1/2TC4528P
(t_P≒30〜3000msec)
VD＋5V
Vc＋12V
2SC733×4
EX80 PA6
2kΩ
50kΩ
100kΩ
100kΩ
A1
B1
VDD
Q1
CD1
CX1
RX1
GND
5
16
4
3
1
2
8
10μF
10kΩ
10MΩ
OR
20kΩ
3.3kΩ
3.3kΩ
4.7kΩ
1kΩ
AR入力
EX80 PA7
AND
A
B
Q
OR
100kΩ
20kΩ
10kΩ
10kΩ
10kΩ
OSC
コントロール
(TC4011P②pin)
LFO1
(タイミング＋発音)
(MAX tP≒90msec)
LFO
1μF
33kΩ
100kΩ
50kΩ
4.7V
LFO2（タイミングのみ）
OR
13
12
11
10
2kΩ
EX80 PC0
50kΩ
1MΩ×2
単安定マルチ入力
50kΩ
12kΩ
0.1μF
A2
B2
Q2
CD2
CX2
RX2
12
13
15
14
0.1μF
3MΩ
(Delay t≒10msec)
1/2TC4528P
(MAX tP≒100msec)
OR：TC4075BP
(V0＝＋5V)
AND：A
B
100kΩ
Q

≪第７図≫　音形コントロール

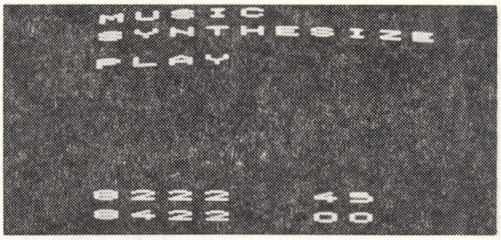
ージックシンセサイザに入れるインターフェースは第６図（D/Aコンバータ）が音程用，第７図（音形コントロール）がエンベロープ決定用です。

D/A コンバータはウェーブキットのプリント基板中に含まれていますので，それを利用出来ますが，High Active としたのでＴＣ4049ｐを外して，同じ pin 配列のＴＣ4049ｐに変更します。この回路中の75kΩと150kΩで音痴の程度が決まりますので十分誤差の少い抵抗が必要です。

音形コントロールはＥＸ-80のPort Ａ出力のPA７と６を用います。PA６に入れた単安定マルチは減衰音の初期状態をホールドするためのもので，音形にわずかな変化を（手動で）与えるためです。ＰＡ６と７のＯＲで音源OSC のon/offをコントロールし，PA６の単安定マルチ出力とＰＡ７とのＯＲでＡＲ（エンベロープ決定のための可変増幅器コントロール用）をコントロールしています。OSC の on/off はウェーブキット中のTC4011p の②pinをプリント板から切り離して制御入力としています。第８図〜第11図はウェーブキットの回路そのままですが，第８図のＴＣ

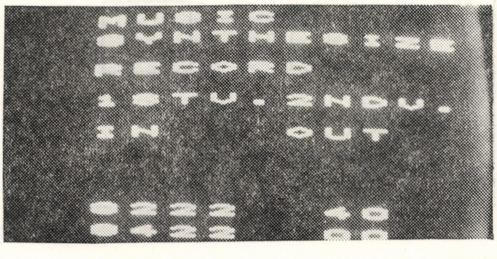


≪写真２≫　増設メモリボード

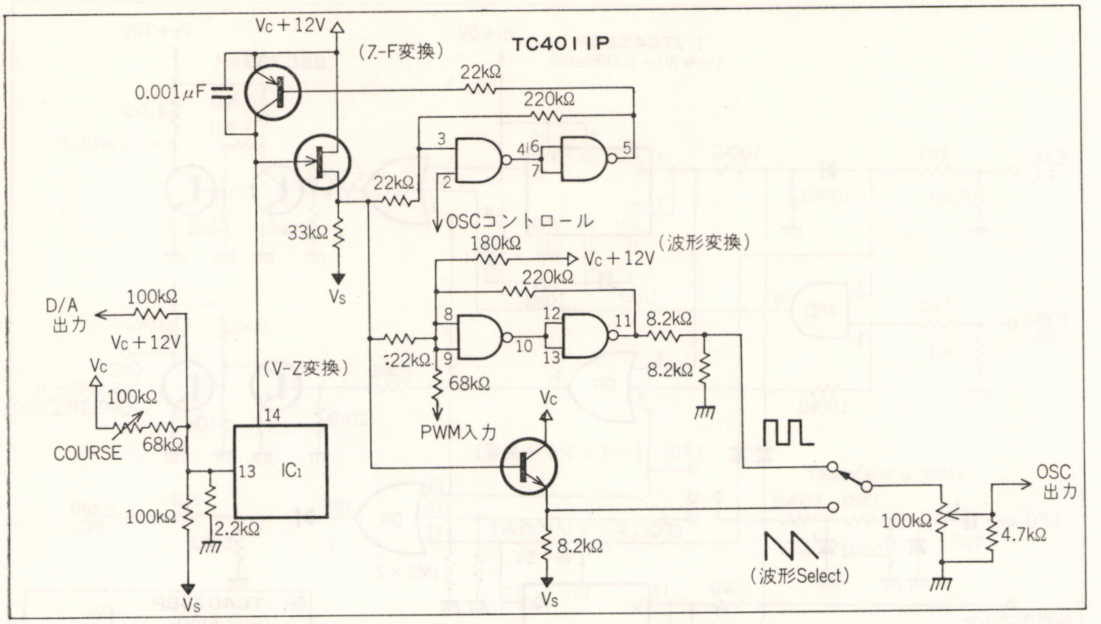


```
MUSIC
SYNTHESIZE
PLAY



0222      40
0422      00
```

▲ＴＶ画面表示例▼

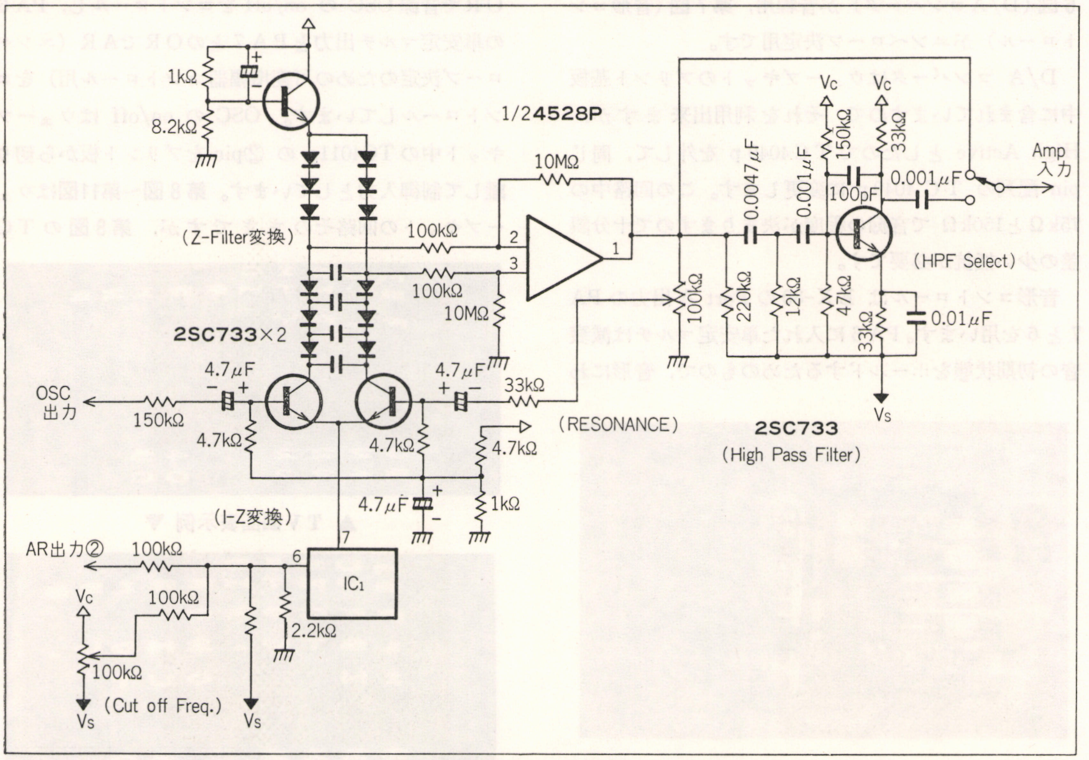


```
MUSIC
SYNTHESIZE
RECORD
1STU. 2NDU.
IN    OUT


0222      40
0422      00
```

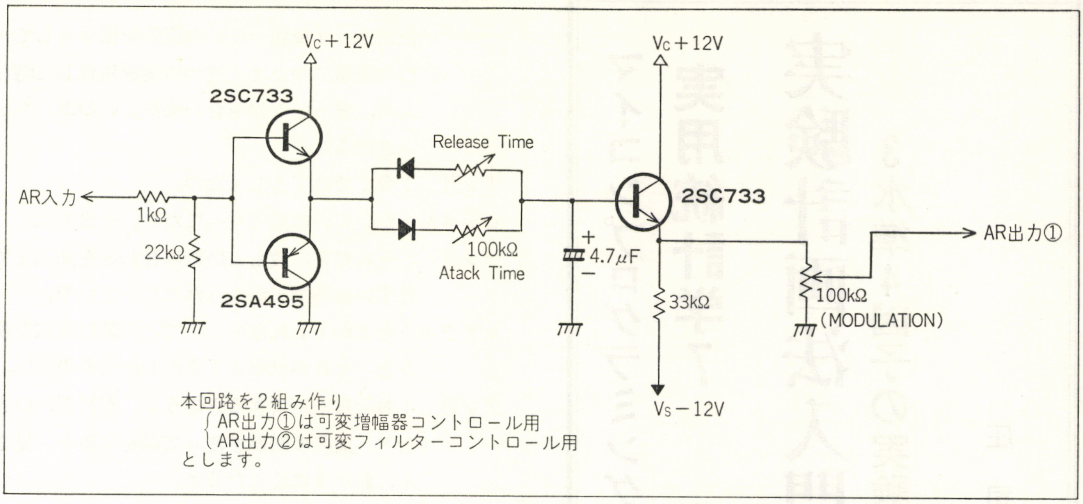

Vc＋12V
(Z-F変換)
TC4011P
0.001μF
22kΩ
220kΩ
3
4
6
5
7
2
22kΩ
OSCコントロール
33kΩ
Vs
180kΩ
Vc＋12V
(波形変換)
220kΩ
8
12
11
8.2kΩ
10
13
9
22kΩ
68kΩ
8.2kΩ
PWM入力
D/A
出力
100kΩ
Vc＋12V
Vc
100kΩ
COURSE
68kΩ
(V-Z変換)
14
13
IC1
100kΩ
2.2kΩ
Vs
Vc
8.2kΩ
Vs
(波形Select)
OSC
出力
100kΩ
4.7kΩ

≪第８図≫　V－Fコンバータ

4011ｐの②pin の配線のみ変更します。第８図がV－Fコンバータで，V→Z変換，Z→F変換，鋸歯波→矩形波変換を行っています。第９図はダイオードの順方向のCV特性を利用した可変フィルターです。第10図はAR（Attack-Release）回路です。CRの定数を手動でコントロールして立上り時間，立下り時間を決めています。第11図は可変増幅器でV－Z変換，差動Ampを利用して可変増幅率を得ています。電源回路は省略しましたが，ウェーブキットに含まれている回路をそのまま利用しました。

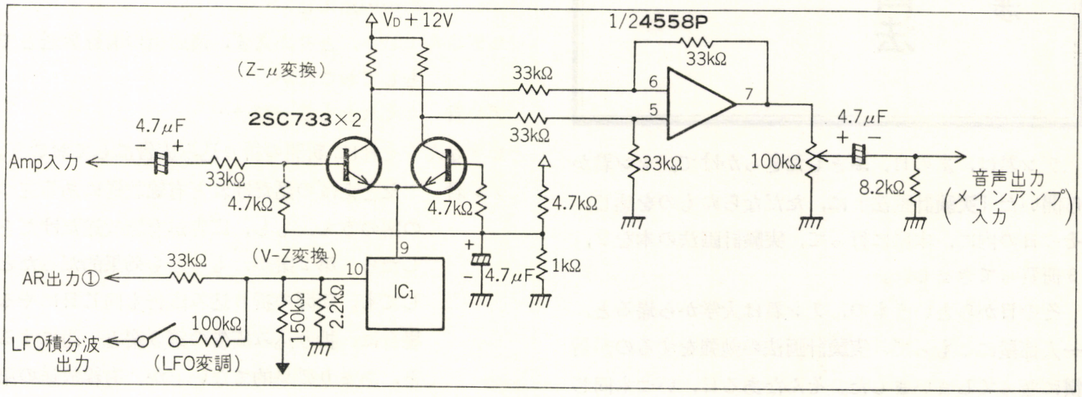

1kΩ
8.2kΩ
1/2 4528P
10MΩ
(Z-Filter変換)
100kΩ
2
3
1
100kΩ
10MΩ
2SC733×2
4.7μF
4.7μF
OSC
出力
150kΩ
33kΩ
(RESONANCE)
4.7kΩ
4.7kΩ
4.7kΩ
4.7μF
1kΩ
(I-Z変換)
7
AR出力②
100kΩ
6
IC1
Vc
100kΩ
2.2kΩ
100kΩ
(Cut off Freq.)
Vs
Vs
Vc
Vc
150kΩ
33kΩ
Amp
入力
0.0047μF
0.001μF
0.001μF
100pF
(HPF Select)
100kΩ
220kΩ
12kΩ
47kΩ
33kΩ
0.01μF
Vs
2SC733
(High Pass Filter)

≪第９図≫　可変フィルター

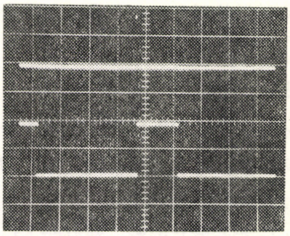

Vc＋12V
2SC733
Release Time
AR入力
1kΩ
22kΩ
2SA495
100kΩ
Atack Time
+
4.7μF
−
2SC733
33kΩ
Vs−12V
Vc＋12V
AR出力①
100kΩ
(MODULATION)

本回路を2組み作り
{AR出力①は可変増幅器コントロール用
AR出力②は可変フィルターコントロール用
とします。

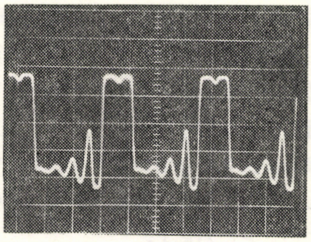
≪第10図≫　AR回路（2組）


VD＋12V
1/2 4558P
33kΩ
（Z-μ変換）
33kΩ
33kΩ
6
5
7
2SC733×2
4.7μF
−　+
Amp入力
33kΩ
4.7kΩ
4.7kΩ
4.7kΩ
33kΩ
100kΩ
4.7μF
+　−
8.2kΩ
音声出力
（メインアンプ入力）
9
10
IC1
+
4.7μF
1kΩ
AR出力①
33kΩ
（V-Z変換）
150kΩ
2.2kΩ
LFO積分波出力
100kΩ
（LFO変調）

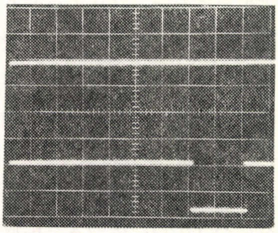
≪第11図≫　可　変　増　幅



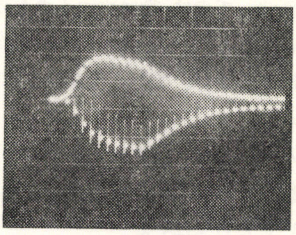
コントロール信号タイミング　上P_{C0}，下P_{A6}



矩形波をベースとして共振波形



上写真拡大図



エンベロープ波形例

マイコンプログラミング
実用統計学７
実験計画法入門
３水準４因子の実験計画法

庄司　渉

デン君は，あの日，ふとしたきっかけで，シン君から聞いた「実験計画法」に，ただならぬものを感じ，その日の内に，本屋に行って，実験計画法の本を２，３冊買ってきました。

その日からというもの，デン君は大学から帰ると，一人部屋にこもって，実験計画法の勉強をするのが習慣になってしまいました。そんなある日，いつも同じように勉強をしているデン君の部屋に，兄のヒデさんが入ってきました。ヒデさんは，今では独立してちょっとした家庭電器のストアを経営しています。弟のデン君が，最近，実験計画法とかいう，なにやら役立ちそうなものを勉強しているというウワサを耳にして，わざわざデン君に会いに来たのでした。

ヒデさん：実験計画法をやっているそうじゃないか。

デン君　：うん，やってるよ。今もちょっとその本を読んでいたところだよ。

ヒデさん：そうか，じゃましてわるいんだけど，その実験計画法ってのは，役に立つものなのかい。

デン君　：立つと思うよ。きっと兄さんの仕事にもね。

ヒデさん：やっぱりそうか。で，どんなふうに役立っんだい。

デン君　：兄さんの仕事で，色々な要素の中から，最もよい組み合わせを効率よく見つけなければならないことってない。

ヒデさん：そりゃ，色々あるよ。たとえば広告のしかただよ。４種類ぐらいの広告を出すとして一つの種類について，三つの案を用意した時なんか，どういう組み合わせがよいのか，ちょっと困るな。

デン君　：今まではどうしてたの。

ヒデさん：たいていは感でやってたな。今までは，

デン君　：それだと，最もよい組み合わせを知るまでにずい分時間がかかったんじゃないの。

ヒデさん：そうかもしれないな，で，実験計画法を使うと，それが効率よくさがし出せるのかい。

デン君　：おそらく，できると思うよ。だけど，いきなり，実際の問題を使って話をすると，兄さん，わかりにくくなるよ。

ヒデさん：どういうことだい。それは，

デン君　：たとえばね，４種類ある広告の方法の一つめ……ええと，

ヒデさん：じゃ，とりあえず，商店街の有線放送とでもしておこうか。

デン君　：それともう一つ……

ヒデさん：それは，新聞の折り込み広告にしておこう。

デン君　：たとえばの話だけれど有線放送にある三つの案のうち，もし，広告が有線放送だけだとしたら，第２案が，もっとも効果的だったとしても，新聞の折り込み広告も同じ日にやる場合に，折り込み広告の第３案と一緒にすると，あまり効果的でないとか，有線放送の第３案は，それだけではあまり効果的ではなくても，折り込み広告の第１案と一緒に行なうと，すごく効果的だとかいうような場合があるんだよ。

ヒデさん：なるほど。

デン君　：そういったことを少ない実験回数でキャッチするためには，どうしても統計学の力を借りなくてはならないんだよ。

ヒデさん：ちょっといやな感じだな。統計学というのは。

デン君　：それに，広告の場合は，初めて見たり聞いたりする時と，慣れてしまってからとでは効果も違うような気もするし，そういったことまで考慮に入れる場合は，ちょっと複雑になるわけだよ。

ヒデさん：それなら，実際とは多少違っても，何かの参考にはなるだろうから，次のように仮定して問題をやさしくしてみたら，どうだ，やさ

≪第１表≫　３水準・４因子の実験計画法プログラム（TRS-80）

```
5 CLS
10 PRINT"** JIKKEN KEIKAKU HO -- 4. INSHI , 3. SUIJUN "
20 PRINT TAB(5) "4. INSHI A,B,C,D   3. SUIJUN 1,2,3"
30 PRINT "* NO 1. - NO 9.  NO KUMI AWASE DE JIKKEN O SITE"
31 PRINT TAB(5)"SONO KEKKA O IRETE KUDASAI"
32 PRINT "---------------------------------------------------------"
40 PRINT "NO 1. (A1,B1,C1,D1)         NO 2. (A1,B2,C2,D2)"
50 PRINT "NO 3. (A1,B3,C3,D3)         NO 4. (A2,B1,C2,D3)"
60 PRINT "NO 5. (A2,B2,C3,D1)         NO 6. (A2,B3,C1,D2)"
70 PRINT "NO 7. (A3,B1,C3,D2)         NO 8. (A3,B2,C1,D3)"
80 PRINT "NO 9. (A3,B3,C2,D1)
90 PRINT "---------------------------------------------------------"
100 FOR M=1 TO 9 . PRINT "* NO";M, :  INPUT X(M) : NEXT
105 PRINT "----KAKUNIN--------------------------------------------"
110 FOR M=1 TO 9 : PRINT "> NO";M;". ";X(M) . NEXT
115 PRINT "----------------------------------------------------------"
120 INPUT "* IRE MACHIGAI WA 1. NAI 2 ARU";W
130 IF W=1 THEN 160 ELSE IF W<>2 THEN 120
140 INPUT"* NO";M
145 IF M<1 OR M>9 THEN PRINT ">> IRE MACHI GAI DESU" . GOTO 140
150 PRINT "** NO";M;". "; : INPUT W : X(M)=W . GOTO 105
160 FOR M=1 TO 9 . X=X+X(M) . NEXT
170 XH=X/9
180 A1=(X(1)+X(2)+X(3))/3-XH
181 A2=(X(4)+X(5)+X(6))/3-XH
182 A3=(X(7)+X(8)+X(9))/3-XH
190 B1=(X(1)+X(4)+X(7))/3-XH
191 B2=(X(2)+X(5)+X(8))/3-XH
192 B3=(X(3)+X(6)+X(9))/3-XH
200 C1=(X(1)+X(6)+X(8))/3-XH
201 C2=(X(2)+X(4)+X(9))/3-XH
202 C3=(X(3)+X(5)+X(7))/3-XH
210 D1=(X(1)+X(5)+X(9))/3-XH
211 D2=(X(2)+X(6)+X(7))/3-XH
212 D3=(X(3)+X(4)+X(8))/3-XH
215 CLS
220 PRINT " * KAKU INSHI, SUIJUN NO KOUKA"
230 PRINT "*",1,2,3
235 PRINT "-------------------------------------------------------"
240 PRINT "A",A1,A2,A3
250 PRINT "B",B1,B2,B3
260 PRINT "C",C1,C2,C3
270 PRINT "D",D1,D2,D3
280 PRINT "-------------------------------------------------------"
290 A=A1 . A$="A1"
291 IF A<A2 THEN A=A2 : A$="A2"
292 IF A<A3 THEN A=A3 : A$="A3"
300 B=B1 . B$="B1"
301 IF B<B2 THEN B=B2 : B$="B2"
302 IF B<B3 THEN B=B3 . B$="B3"
310 C=C1 . C$="C1"
311 IF C<C2 THEN C=C2 : C$="C2"
312 IF C<C3 THEN C=C3 : C$="C3"
320 D=D1 : D$="D1"
321 IF D<D2 THEN D=D2 : D$="D2"
322 IF D<D3 THEN D=D3 : D$="D3"
330 PRINT " ** SAITEKI KUMI AWASE "
340 PRINT A$,B$,C$,D$
350 PRINT " *** SONOTOKI NO YOSOU CHI",A+B+C+D+XH
360 PRINT "-----------------------------------------------------"
370 END
```

しくなるかい。

・効果の高い２種類以上の広告を一緒に行った場合に，効果が低くなるようなこと，またこれの逆のような相互作用は行らない。

・広告の効果は初めて見たり聞いたりする場合も，慣れてからの場合も同じ。

・広告の効果は，その日の売り上げ高で表わせる，

とね。

デン君　：そこまで仮定してくれるのなら話は簡単だよ。連立方程式の考え方でできるんだ。連立方程式なんか，一々，自分で解くのは大変だから，マイコンにやらせるとして……。

ヒデさん：マイコンの利用か，いいね。胸がワクワクしてきたぞ。

デン君　：統計学はいやでも……。

ヒデさん：いい気になるなよ。

デン君　：ほんの冗談だよ。とにかくこのプログラム（第１表）を実行して，その指示に従って，実験をして，その結果を入力してやれば，解

≪第2表≫　第1表のプログラムの実行結果

```
 * KAKU INSHI, SUIJUN NO KOUKA WA
*                  1                2              3
-----------------------------------------------------------
A               -3.88889         2.77778        1.11111
B               -2.22222         16.1111       -13.8889
C               -.55555          6.11112       -5.55555
D               -7.22222        -12.2222        19.4444
-----------------------------------------------------------
 ** SAITEKI KUMI AWASE
A2               B2              C2             D3
 *** SONOTOKI NO YOSOU CHI       158.333
----------------------------------------------------------
```

析してくれるよ。

ヒデさん：ふうん。それじゃ，実行させてみようよ。

デン君　：その前に4種類の広告を一応全部あげておいて，

ヒデさん：商店街の有線放送，新聞の折り込み広告，駅に出す看板，貼り紙の四つだ。

デン君　：それじゃ，有線放送をA，折り込みをB，看板をC，貼り紙をDとしておくよ。それぞれについて三つの案があるというのだから，A１，A２，A３，……D２，D３という具合に表わすことにするよ。

ヒデさん：なるほど，なるほど。……それじゃ。

2人は第1表のプログラムをテープからロードして実行してみました。

ヒデさん：A，B，C，Dのことを因子，各3案のことを水準ていうのか……

“No 1～No 9 の各組み合わせで実験をして，その結果を入れてください” か，とすると，実験は9回ですむのか。

デン君　：そうだよ。9回だよ。それでも，各水準は3回分の平均として求まるから，単純計算でも4×3×3回分の実験をしたことになるんだよ。

ヒデさん：へえー，こんなプログラムでね。

デン君　：そりゃひどいよ。これだって，大分時間かけて作ったんだから。

ヒデさん：やあ，そういう意味じゃなくてさ，まあ，まあ，ええと，No 1のところに，A１，B１，C１，D１とあるのは，各広告をすべて第1案にした場合についてだね。

デン君　：そう，その時の売り上げ高をNo 1？のところに入力してやるわけだよ。

ヒデさん：ようし，これは100万として，100を入力。

デン君　：No 2？　では，A，つまり有線放送は第1案，他はすべて第2案の場合だからね。

ヒデさん：わかるよ。ええと，これは120万として，120を入力。

2人は，会話をつづけながら，次のように入力していきました。

```
No 3?  110
No 4?  140
No 5?  120
No 6?  90
No 7?  95
No 8?  150
No 9?  100
```

ヒデさん：すべて入力が終ると確認と修正ができるのか，よくできているね。このプログラム。

デン君　：そうだよ。修正がなければ1を入力してね。

ヒデさん：よし，1を入力して……アッなんか表が出てきたぞ（第2表参照)。

デン君　：これで，どの広告は，どの案が効果が高いのかがわかるでしょ。

ヒデさん：今はデタラメに入力したんだけれど，この場合だと，Dの宣伝効果が最も高く，つぎにBだということまでわかるな。そして最適組み合わせは，A２，B２，C２，D３というわけか。

デン君　：そう，そして，その時の売り上げ高は158万ぐらいだとわかるわけだよ。

ヒデさん：へえー，たいしたもんだよ。

デン君　：ちょっとした，連立方程式のいたずらだよ。

9

外部制御 MP-80の巻

I/Oポート活用

ロジックアナライザの製作

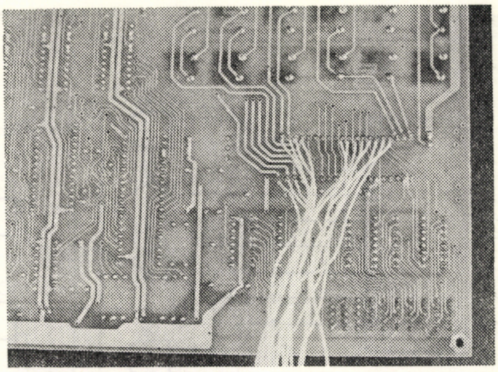
曽我部 英俊

今回は，マイテックのマイコンキット，MP-80を使って，そのI/Oポートの応用について考えてみました。このキットのCPUは8080Aが使用されています。従って他の8080A系のマイコンキットに対しても今回の応用は，メモリーアドレス，I/Oのアドレスあるいはディスプレイサブルーチン等一部を手直しするだけですぐ実験する事ができます。あるいは，簡単なものですからフローチャートから直接自分でプログラムを作って実験することもできるでしょう。ぜひやってみて下さい。

1. 論理回路の製作

論理回路素子にはAND素子，NAND素子，NOR素子，NOT素子，排他的OR素子等いろいろありますがこういった回路素子によって構成される論理回路の出力状態は一般的にはHレベルかLレベルになります（但し一部のものにはそれ以外の状態をとるものもあります。いろいろな入力データに対してその回路の出力状態HかLかを読み取るものですから，出力がHかLかを出力するのであれば上にあげた素子を自由に組み合わせた回路に対して有効に動作します。

しかし，今回の実験回路は論理回路をわかりやすくするため，NAND，NOR，NOTの三つの回路素子を使って組んでいます。最終出力状態（単体LED素子回路を設けた出力）も一か所に限らず複数の場合でも全く同様な取扱いができますが，今回は一か所になる様にしています。



次に出力状態検出用プローブとしてはポートCの各ポートに1kΩを介して接続したものになっています。この1kΩはポートCを保護する為に入れています。

以上で実験の回路ができ上ります。上にも述べた様に簡単な論理回路ですから，机の上でポートAの各出力データに対して各素子C_8～C_Fの各出力状態F_8～F_Fを追ってゆく事が出来るでしょう。コンピュータの表示するデータと自分で解析した値を比較するのも一つの興味ある事と思います。

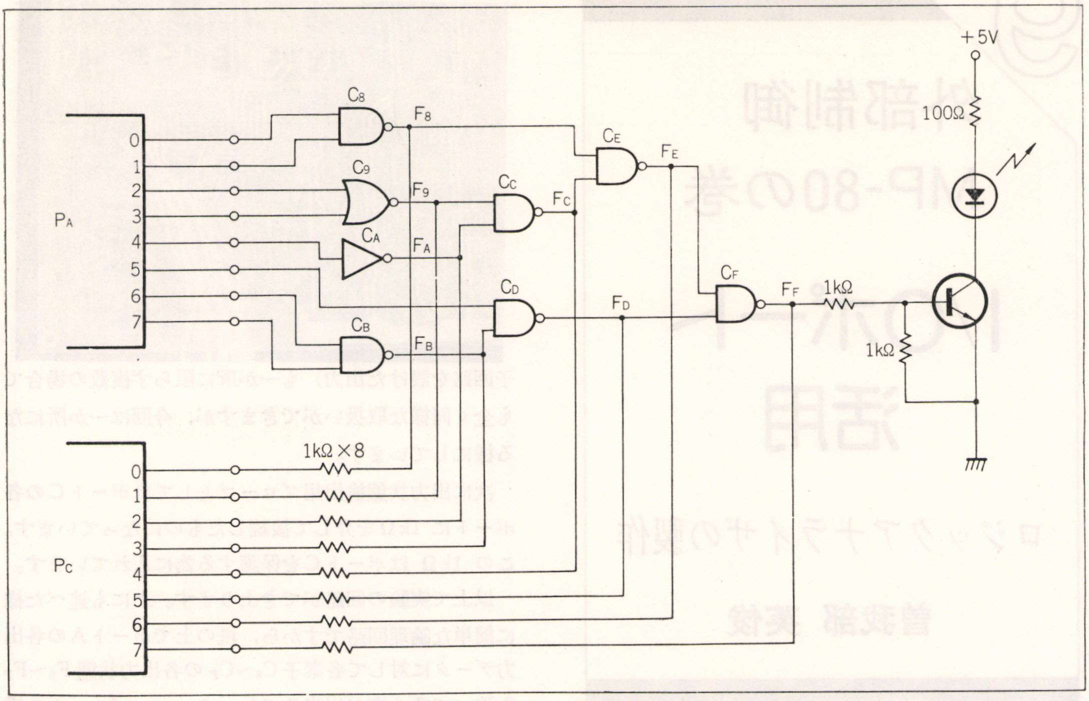
2. MP-80のI／Oポートと実験回路の接続

MP-80には特別出力ポートの取り出し用の穴はP_{C4}～P_{C7}以外は用意されていません。しかし，8255のピン番号を参照しながら基板の裏の足ピンに直接ハンダ付けして取り出す事により簡単に8255のI/Oポートに接続する事ができます。

プローブ部の1kΩの抵抗は実験回路に用意した方が良いでしょう。そして，もちろん実験回路の＋5Vとアースは電源に接続します。これで実験の準備が完了しました。

3. 解析データの表示と最終出力状態の表示

さて，次に応用プログラムを入れるわけですが，その前にMP-80の7セグメントLEDの表示方法を説明しておきます。MP-80の回路図を見ればわかる様に7セグメントLEDの表示はI/Oポートからのデータのラッチとキャラクタジェネレータによる表示という方法で行っています。

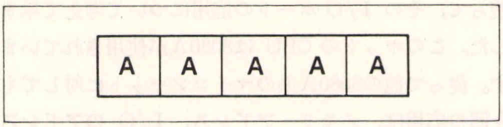

PA
0
1
2
3
4
5
6
7
C8
F8
C9
F9
CA
FA
CB
FB
CC
FC
CD
FD
CE
FE
CF
FF
+5V
100Ω
1kΩ
1kΩ
PC
1kΩ×8

≪第1図≫　実験回路の回路図

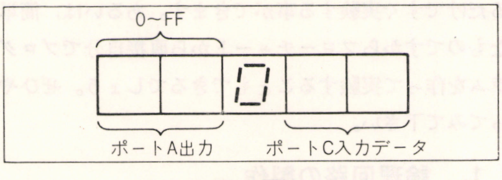
ところで今回の実験においてポートCに二つの役を受けもたせています。一つは7セグメントLEDのデータのラッチタイミングの出力用として使用し，もう一つは実験回路のプローブとしての入力用として使用しています。この様な使い方は本来は良くないのですが改めてもう一つI/Oポートを設けるのは大変ですから便宜上使っています。

そのため，正常に動作させるためには上の二つの動作を行うたびに8255のI/Oポートの入出状態の設定を行わなければいけません。そのたびにその以前にポートに出力した状態はリセットされます。この点を無視すると7セグメントLEDの表示がでたらめになります。これを解決するために一工夫しなければいけません。ここでは次の様な方法で解決しています。

実験回路の出力状態を検出するルーチンと結果を単体LEDに表示するルーチンとを別にするという方法です。つまり，実験回路の各素子の出力状態を検出した後，7セグメント・ディスプレイにデータを表示した後，回路の最終端の単体LEDに表示をさせるためにもう一度条件データを出力するのです。そうすれば両方とも互にデータをこわすことなく正しい表示をします。



≪第2図≫

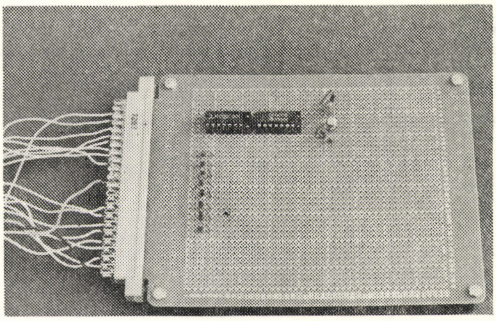

0~FF
0
ポートA出力
ポートC入力データ

≪第3図≫

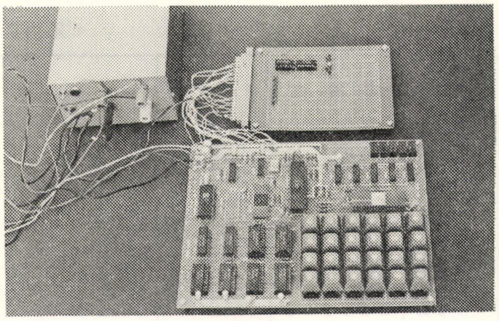
4.　応用プログラムの説明

プログラムとしては，特に複雑な所はありませんが，注意しなければいけない点を2，3述べておきます。

まず第1はスタックポインタSPの設定です。MP-80には0200～02FFまでのワークエリアが有りますがモニタが設定する0210の値をそのまま使用して，プログラムの中でPUSH，CALL等を多用すると0208以下を侵食してしまい表示内容がでたらめになったり，メモリーオーバーになってプログラムが正常に動作しなくなる事があります。したがってまずSPの設定を最初に行っています。今回の使用メモリーは0.5



≪写真2≫



≪写真3≫

Kバイトですがその中で使用しないのは約 02A3～02FFのメモリーです。今回スタック・ポインターの値として0300を設定しています。

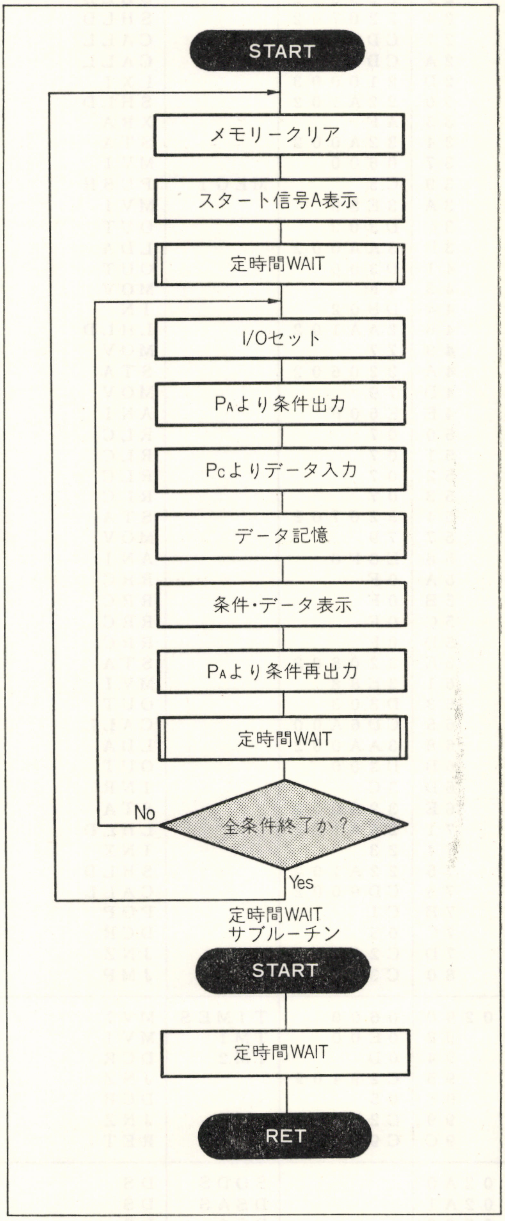
次にデータの記憶ですが，これには出力状態のデータは表面的には記憶されていません。表面的に記憶されていないと言うのも変ですが，表画的に記憶されているのは出力データのみです。しかし，これは入力データ00～FFに簡単に対応が付きます。つまり，たとえば 0300 の番地HLの内Lの00が入力データを意味すると約束ているのです。したがって00～FFの入力データに対して 0300～03FF の番地の記憶内容が出力状態のデータになっているわけです。

3番目としては以前にも述べた様に，入力データの解析とデータの表示及び条件データの再出力という別々のルーチンで正常に動作する様にしています。

では応用プログラムをのせておきますので興味のある人は実験してみて下さい。

5. 最 後 に

この実験回路は非常に限定した回路ですが，こういった方法を進めていけばもっと複雑な回路の状態の解析，あるいは誤動作の原因追求，さらには回路の設計といった事もできると思います。次回は，この実験をもう一歩進めた実験を行ってみたいと思っています。だいたいの内容は次の様なものです。「ある条件の下で，入力端と各素子の出力端だけが出ているブラックボックス的回路において，各素子の結線状態と各素子の種類を解析するプログラムというものです。


START
メモリークリア
スタート信号A表示
定時間WAIT
I/Oセット
PAより条件出力
PCよりデータ入力
データ記憶
条件・データ表示
PAより条件再出力
定時間WAIT
全条件終了か？
No
Yes
定時間WAIT
サブルーチン
START
定時間WAIT
RET

≪応用プログラムのフローチャート≫

≪応用プログラムリスト≫

```
アドレス  機械語   ラベル  ニーモニック  オペランド    備　　考

                          ORG          210H
0210      310003   START  LXI          SP,0300H      スタックポインターの設定
  13      210003          LXI          H,DSA         メモリークリアー
  16      AF              XRA          A
  17      47              MOV          B,A
  18      77       ST1    MOV          M,A
  19      23              INX          H
  1A      05              DCR          B
  1B      C21802          JNZ          ST1

021E      21AAAA   MEG1   LXI          H,AAAAH       スタートサインAAAAAの表示
  21      220502          SHLD         0205H
  24      220702          SHLD         0207H
  27      CD6A00          CALL         DISP
  2A      CD9002          CALL         TIMES
  2D      210003          LXI          H,DSA
  30      22A102          SHLD         DSAS
  33      AF              XRA          A
  34      32A002          STA          SODS
  37      0600            MVI          B,00
  39      C5       MEG1   PUSH         B
  3A      3E89            MVI          A,89H          I/Oセット
  3C      D303            OUT          03
  3E      3AA002          LDA          SODS
  41      D300            OUT          00             条件データ出力
  43      4F              MOV          C,A
  44      DB02            IN           02             データ入力
  46      2AA102          LHLD         DSAS
  49      77              MOV          M,A
  4A      320602          STA          0206H         表示データストア
  4D      79              MOV          A,C
  4E      E60F            ANI          0FH
  50      07              RLC
  51      07              RLC
  52      07              RLC
  53      07              RLC
  54      320702          STA          0207H         表示データストア
  57      79              MOV          A,C
  58      E6F0            ANI          F0H
  5A      0F              RRC
  5B      0F              RRC
  5C      0F              RRC
  5D      0F              RRC
  5E      320802          STA          0208H         表示データストア
  61      3E88            MVI          A,88H          I/Oセット
  63      D303            OUT          03
  65      CD6A00          CALL         DISP
  68      3AA002          LDA          SODS
  6B      D300            OUT          00             条件データ再出力
  6D      3C              INR          A
  6E      32A002          STA          SODS
  71      2AA102          LHLD         DSAS
  74      23              INX          H
  75      22A102          SHLD         DSAS
  78      CD9002          CALL         TIMES
  7B      C1              POP          B
  7C      05              DCR          B
  7D      C23902          JNZ          MEG1
  80      C31002          JMP          ORG

0290      0600     TIMES  MVI          B,00          時間サブルーチン
  92      0E00     TM1    MVI          C,00
  94      0D       TM2    DCR          C
  95      C29402          JNZ          TM1
  98      05              DCR          B
  99      C29202          JNZ          TM2
  9C      C9              RET

02A0               SODS   DS           1             条件データセーブエリア
02A1               DSAS   DS           2             記憶アドレスセーブエリア
0300               DSA    DS           100H          データ記憶エリア
                          END
```

マイコン ポスト

今月の「マイコン」いかがでしたか。マイコン・インベーダゲーム今月は東芝版でした。インベーダゲームの特集もいかがでしたか。

また，がんばれＴＫ−80ＢＳ第２弾のソフトの記事参考になりましたでしょうか。

今月もみなさんからいろいろなおたよりをいただきました。

―――○―――○―――

◆私，高校の教師をしており，ＴＫ80ＢＳを使って成績一覧表などを作るのに利用していましたが，今回，500人の模試の整理を計画しました。しかし，500人の順位をつけるのに（FOR−NEXT文500×500回）2時間ぐらいかかり一寸実用にはほど遠いように思われます。とくに二次元配列のＦＯＲ−ＮＥＸＴ文はとくに遅いようです。

どなたかうまい方法があったらおしえて下さい。500人の総計点をそのままにして，それに順位をつけるものです。機械語だと早いと思いますが，配列の中のものをどのようにとり出すかわかりません。配列の場所が(記憶している)わかればよいのですが。適切なアドバイスをお願いします。

〒916 鯖江市住吉町１の10の７
佐々木　徹

※**博士**：学校の先生で事務処理にマイコンを利用されている方は多くいらっしゃるようです。それにしても500人とはたいへんな数ですね。マイコンを利用して，事務処理の効率を上げて作り出した時間を授業のために使えばよいでしょう。

＞**君**：博士，マイコンをやっているのは高校生や中学生もいますよ。いっそ生徒に聞いてみるというのはどうでしょうか。

※**博士**：全国の先生方で佐々木先生にアドバイスをしてあげて下さい。又，同じ様にマイコンを活用されている方も連絡されてみてはいかがですか。

◆どの雑誌にもＭＢ6880の記事が非常に少なく困っています。ＭＢ6880に関する記事，特にＢＡＳＩＣ or 機械語による応用例の記事を期待しております。

大阪府枚方市　**小泉雅一**

＞**君**：マイコンのプログラム大募集にもＭＢ6880を用いたものは少ないようですね。

※**博士**：全国のＭＢ6880をお持ちの読者のみなしゃん。プログラムをどんどん送って下しゃい。

そういえば日立さんがゲームプログラムを募集していましたね。

◆ぜひＮＥＣのＰＣ−8001についてくわしいことを書いた記事をぜひ，ぜひ，ぜひ！なるべく早く。

東京都江東区　**小松田裕一**

※**博士**：はい，はい，はい。発売は８月中だそうですが,「マイコン」ではなるべく早く，９月号には必ず載るように努力します。楽しみにしてください。

◆質問コーナーを作って!!!

北海道札幌市　**杉村伸一**

＞**君**：質問はどんどん送って下さいね。

◆ＭＺ−80Ｋのソフトが毎月でているので楽しみにしています。これからもどんどんＭＺ−80Ｋの研究を願います（特に機械語，アセンブラなど）。希望とは違いますが，機械語インベーダをのせてくれた事をたいへん喜こんでいます。「マイコン」７月号を買ったその日に全部打ち込みました!!………しかし，運が悪くエラー!!　そして翌日ディバックのすえついに動いた!!　さすがに機械語は速い!!　しかし，ソフト開発にはちょっと苦労がいる………。「マイコン」誌に手助けの記事を…・

大阪府和泉市　**益田為彦**

＞**君**：約10Kバイトのプログラム入力もディバックも大変だったことと思います。でもうまく走ったときのうれしさはひとしおでしょう。

※**博士**：長いプログラムを入力するときは，一度に全部入力しようと考えずに毎日少しずつ入力したほうが間違いが少たくてすむようです。また，機械語のプログラムの場合はプログラムが自分で自分を書き変えてしまう診現象もあります。手入力が終ったら，必ずプログラムをチープにセーブするようにしましょう。

部品から製品までの情報パック

マイコン テクノロジー

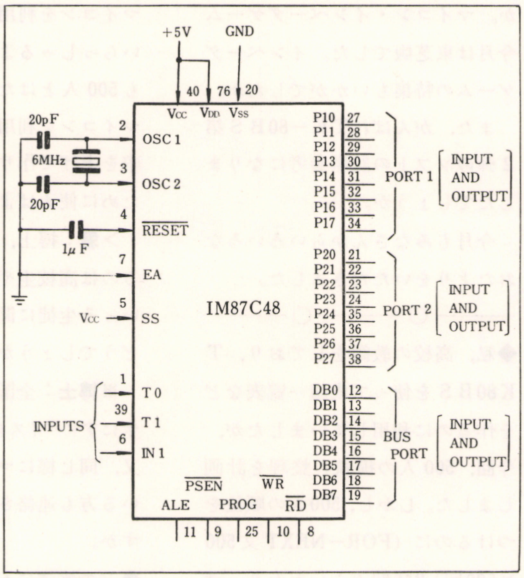
●IM87C48（暫定仕様）

インターシル

次期主力デバイスとしてC－MOSによるマイクロプロセッサやメモリの開発が盛んにおこなわれているが，インターシル社のIM87C48は，インテルのワンチップマイクロプロセッサ8748と互換性を有するC－MOSプロセッサである。

消費電力は50mW以下（5V6MHz）と非常に少く－40℃から動作可能と広い温度範囲を持っていて扱いやすい。

その他8243と互換性のあるC－MOS入出力エキスパンダ，IM82C43，8741と互換性のあるC－MOS入出力インタフェース用プロセッサIM87C41の発売も予定されている。インターニックス扱い。


+5V
GND
40
76
20
Vcc
VDD
VSS
20pF
6MHz
20pF
1μF
2
3
4
7
5
1
39
6
OSC 1
OSC 2
RESET
EA
Vcc
SS
INPUTS
T0
T1
IN 1
IM87C48
P10
P11
P12
P13
P14
P15
P16
P17
27
28
29
30
31
32
33
34
PORT 1
INPUT AND OUTPUT
P20
P21
P22
P23
P24
P25
P26
P27
21
22
23
24
35
36
37
38
PORT 2
INPUT AND OUTPUT
DB0
DB1
DB2
DB3
DB4
DB5
DB6
DB7
12
13
14
15
16
17
18
19
BUS PORT
INPUT AND OUTPUT
ALE
PSEN
PROG
WR
RD
11
9
25
10
8

D.C.CHARACTERISTICS

TEST CONDITIONS: $V_{CC}=V_{DD}=5.0V\pm5\%$, $V_{SS}=0V$, $T_A=-40°C$ to $+85°C$

	SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS
1	V_{IL}	Input Low Voltage		-0.3		0.8	V
2	V_{IH}	Input High Voltage (All except OSC2, $\overline{RESET}$, and T1)		V_{CC}-2		V_{CC}	V
3	V_{IH}	Input High Voltage (OSC2, $\overline{RESET}$, and T1)		V_{CC}-1		V_{CC}	V
4	V_{OL}	Output Low Voltage	$I_{OL}=2.0mA$			0.45	V
5	V_{OH}	Output High Voltage (BUS. $\overline{RD}$, $\overline{WR}$, $\overline{PSEN}$, ALE)	$I_{OH}=-100\mu A$	2.4			V
6	V_{OH1}	Output High Voltage (All other outputs)	$I_{OH}=-50\mu A$	2.4			V
7	I_{IL}	Input Leakage Current (All except $\overline{RESET}$, SS, Port 1 and Port 2)	$V_{SS}\leqq V_{IN}\leqq V_{CC}$		±1		μA
8	I_{ILP}	Input Current Port 1, Port2	$V_{IN}\leqq V_{IL}$		-160		μA
9	$I_{IL}C$	Input Current $\overline{SS}$, $\overline{RESET}$	$V_{IN}\leqq V_{IL}$		-40		μA
10	I_{OL}	Output Leakage Current	$V_{SS}\leqq V_O\leqq V_{CC}$		±1		μA
11	I_{CC}	Vcc Supply Current	$f_{XTAL}=6MHz$			10	mA
12	$I_{DD}+I_{CC}$	Total Supply Current				10	mA

●磁気バブルメモリ

ロックウェル/インテル・マグネチックス

磁気バブルメモリは将来の中速大容量メモリとして，各社で開発が進められている。現在16Kダイナミック RAMが安価・安定に供給されていることもあり，実用は遅れているが，一素子あたりの容量が増え，周辺のサポート回路が整備されてボード単位のメモリ・モジュールとして扱うことができるようになると，広く利用されると思われる。

ロックウエル社のRLM658は128Kバイトのバブルメモリモジュールで RCM650コントロールモジュールを外付することで，16ボード2Mバイトまでのメモリを構成できる。平均アクセス時間4mS，転送速度100Kバイト/S。1インチウェハ上の14μm径バブルを利用した，256Kビットメモリデバイス RMB256を用いている。

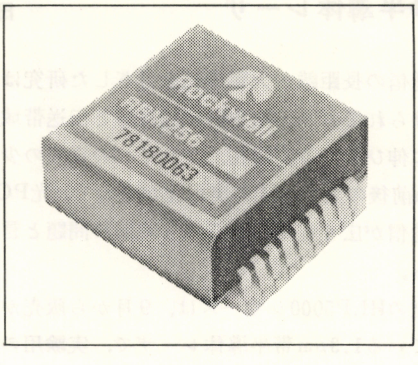
又，ロックウエル・インターナショナル社は，このほど，AIM65マイクロコンピュータに外部100万ビット磁気バブルメモリーを付けて使用できるようバッファ付き拡張マザーボードの生産を開始した。これは．R6500ファミリーをベースとした低価格マイクロコンピュータAIM65オプションとして販売される。

AIM65拡張マザーボードには五つのコネクタ・スロットがあり，すべてのロックウエル「システム65」モジュールあるいはモトローラ・エクササイズ・モジュールのほか，バーブラウン社など他のメーカーのアドオンモジュールの接続が可能である。

AIM65の機能は，ロックウエル社が供給するメガビット磁気バブル・メモリー・モジュール128,000バイトを，ソフトウエア制御のもとで，アドレスするよう設計されている。この磁気バブル・メモリーは，固定ファイル記憶簿として利用されている。動作速度を大幅に落せば，テープレコーダも同様に利用できる。

もう一つのAIM65機能は，分散処理端末である。

この用途では，AIM65はロックウェル社のR24・2400−bpsモジュラー・モデムに接続され，デジタル信号は普通の電線を通じて，SOROC・IQ120端末に送られる。



256K−BIT block-access
BUBBLE MEMORY DEVICE

- ●REPLICATE/READ BLOCK ARCHITECTURE
- ●1025 BLOCKS OF 260 BITS
- ●150 KHz OPERATION AND DATA OUTPUT
- ●<4mS AVERAGE ACCESS TIME
- ●18-PIN DUAL-IN-LINE WIDE-JRACK PACKAGE: 0.1 INCH PIN CENTERS
- ●DETECTOR SENSITIVITY:
  - >2.2mV/mA FOR A ONE
  - <1.0mV/mA FOR A ZERO
- ●−10°C TO +70°C OPERATION (case temp.)
- ●−50°C TO +100°C NON-VOLATILE, NON-OPERATING STORAGE

さらにもう一つのAIM65機能は，化学プラントの制御システム向けである。AIM65（4KバイトRAM内蔵）を利用して，収容タンク3基，混合タンク1基，貯蔵タンク4基，およびタンク車への積み込みを制御している。プログラムは，ロックウェルのPL/65高水準言語で書かれているが，AIM65のもう一つのオプションであるBASICも利用できる。

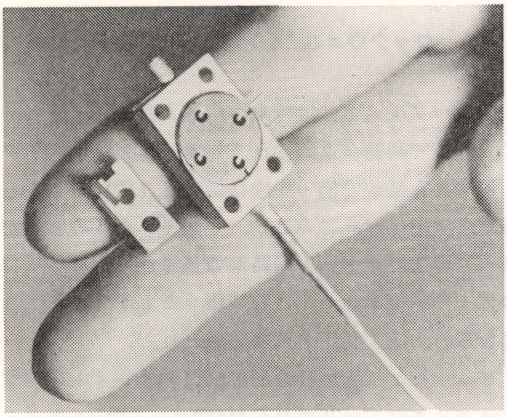
インテル・マグネチックス社の，バブルメモリデバイス7110は，1Mビットの大容量素子で一連のコントロール用周辺素子とともに発表されている。周辺素子としては，7220バブルメモリコントローラ，7242フォーマッタ／センスアンプ，7230パルス・ジェネレータ，7250コイルプリドライバがあり，システム設計を容易にし，デバッグタイムの短縮を可能にしている。

●半導体レーザ

日立

光通信の長距離・大容量化を目ざした研究は各社で続けられており，無中継伝送距離と伝送帯域も日に日に伸びている。現在，ファイバの損失の少ない1.3μm前後の発光素子の実用化が盛んで，光PCM長距離通信が広く利用されるのも時間の問題と言われている。

日立のHLP5000シリーズは，9月から販売が予定されている1.3μm帯半導体レーザで，実験用の5400とファイバピックテール付5500の2タイプ。スレッショルド電流が60mAと低く，5mWまで基本モードで発振できる。50km，1Gビット／秒程度の長距離大容量通信が可能。予価40～60万円。


日立の1.3ミクロンレーザHLP5000

PET用フルキー・ボード MH2001

松久

米国コモドール社のパーソナルコンピュータ·PET 2001専用のキーボード。MH2001はPET2001－4/8など従来タイプにフラットケーブルで簡単に接続できるテンキー付フルキーボードで，500万回保証の有接点キースイッチ使用。

PET2001の前にならべて使え，文字が彫刻なので消えにくいのが特徴。本多通商を通して販売を開始。価格は29,800円。

MH2001

アップルII用カナROM

九十九電機㈱

米国製のパーソナルコンピュータの使用上のネックの一つであったカタカナも、最近、PET、TRS-80ともにメーカー側でカナROMやカナ付きの製品を発売するようになり使いやすくなってきました。残念なことにAPPLE IIに関してはカナ付きの製品のデリバリがなく、わずかにオプションとしてのカナが一部で出回っている程度でした。

このたび九十九電機(株)からアップルのカナ文字ROMが販売されることになりました。基板上のROMソケットに差込むだけで簡単に使え、新たにROMを追加する方式のため、他製品のように一部の文字が使えなくなったり、キャラクタが一部使えなくなるなどということはありません。価格は30,000円。

又、カタカナ入力の際ちょっとまごつくキー操作がローマ字入力でOKというソフトテープも同時に3,000円で発売されます。くわしくは、

〒101 千代田区外神田1-3-9 (03)251－2441
九十九電機(株) 万世店へ。

●ビデオ・コンピュータ編集CES−100

ソード電算機

CES−100はSMPTE／EBUタイムコードを用いて，誰にでもビデオ編集が早く，正確かつ簡単に行なえる様に考慮されたコンピュータ制御ビデオ編集システム。

VTRコントロールの全ては，一体化されたCRTディスプレイと専用キーボードから行い，システム用プログラムと編集情報を記録する為のフロッピーディスクが組込まれてるので，編集を完了した，又は，現在編集中のカット情報を編集リストとしてファイル可能。

CES−100は本体にマイクロプロセッサを一つ持つ他に，各VTRのコントローラに各一つずつのマイクロプロセッサを持ち制御を分担している。

CES−100

仕　様

方法：マイクロコンピュータ制御
CPU：Z−80及びi8080A相当マイクロプロセッサ
タイムコード：SMPTE/EBUタイムコード
接続可能機器：VTR8台(ATR, SEGはオプション)
編集機能：マニュアル編集
　　　　　編集ファイルの作成及び変更
　　　　　自動編集
編集精度：±0フレーム
自動編集最大カット数：200カット
外形寸法：制御コンピュータ
　　　　　W500×H440×D550㎜　30kg

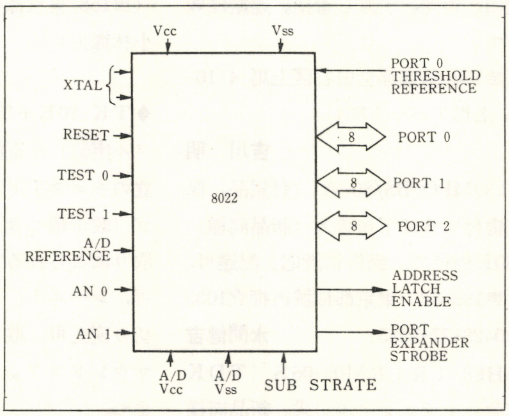
●A／Dコンバータ内蔵シングルチップマイコン

シングルチップマイコンに集積される機能は日に日に増大しているが，その中でアナログ信号が直接扱えるマイコンがいくつか提供されるようになった。

三菱電気のM58840シリーズは，8ビットのA／Dコンバータを内蔵する4ビットシングルチップマイコンで，15ラインのアナログ入力ポートKを持ち，2K×9ビットのマスクROM128×4ビットのRAMおよび入出力ポートとして8ビットのポートSおよび11ビットのポートDを有している。A／Dの変換用に，D／Aコンバータが内蔵されており，ソフトウエアにより，逐次比較法や追従比較法によるA／Dコンバータを構成できる。

インテル社の8022(暫定仕様)は8ビットのA／Dコンバータを内蔵する48シリーズの8ビットシングルチップマイコンで，2チャンネルのアナログプレクサを有し，逐次比較変換法のロジック回路を内蔵しているため，40μSという高速でA/D変換されたデータをメモリ内に連続して貯えることができる。またアナログ電圧はサンプル／ホールドされるため，安定時間が短くてよいのでアナログ電圧の迷い変化にも利用できる。

ROM　2Kバイト，RAM64バイト，8ビット×3計24ビットの入出力ポート内蔵。


Vcc
Vss
XTAL
RESET
TEST 0
TEST 1
A/D REFERENCE
AN 0
AN 1
8022
PORT 0 THRESHOLD REFERENCE
8
PORT 0
8
PORT 1
8
PORT 2
ADDRESS LATCH ENABLE
PORT EXPANDER STROBE
A/D Vcc
A/D Vss
SUB STRATE

MICOM EXCHANGE

売ります

◆TK-80E＋TK80BS＋電源＋モニタTV＋金属ケースファン付を130K円で。他モニタTV5K円。

シャープMZ-80K新品未開封を180K円位で。

（〠175 東京都板橋区成増5-14-5 やよい荘207）

斉藤 稔

◆L KIT-16，3KW BASIC可動システム，TVIF，TVIFOP，etc，拡張メモリ，完全実装済み，160K円で売りたし，値引きあり，おまけとしてSONYカセットTC-1450サービス愛知，岐阜，三重，静岡配達致します。〒又はTELを下さい

（〠490-11 愛知県海部郡大沼町大字西条諏訪75-10 ☎0560-41-2608）

土本幸夫

◆日立ベーシックマスターレベル2＋日立キャラクタディスプレイを，120K円位で。W〒待つ

（〠980 宮城県仙台市一番町一丁目17-9 いずみ荘18号）

佐々木章二

◆シャープMZ-80K＋ハイスピードベーシックを175K円で。2ヵ月使用，新同。手渡し希望。連絡はW〒で。

（〠154 東京都世田谷区上馬4-10-15 上馬アパート304）

吉川 明

◆COMPO BS/80-A（付属品，保証書付）6月下旬購入（新品同様）180K円位で。価格相談応。配達可。

（〠192-02 東京都稲城市押立1033 ☎0423-77-5335）

水間健吉

◆H68/TR＋RM05-06S（TDK電源）＋マニュアル一式。新品同様（約15時間使用）。破損か所なし。完動品を100K円程度で。

（〠683 鳥取県米子市米原475-1 ☎0859-34-3806）

岩本達也

◆TRS-80・レベルⅡ（4K・モニタ付）3か月使用を140K円で。

TK-80E＋電源＋カセットインターフェース＋マニュアルを45K円で。なるべく手渡し希望。

（〠221 神奈川県横浜市神奈川区浦島丘6-11）

西山智章

◆COMKIT8061（各種拡張済み）＋マニュアル及びその他プログラム集など一式で60K～70K円で。〒待つ

（〠664 兵庫県伊丹市南野字飛田1013の6）

宇谷敏幸

◆東芝EX-80＋EX-80BS（2K増設済）＋電源＋マニュアルを120K円以下で。NEC コンポBS（Aタイプ）を170K円以下で。どちらでも可。価格は相談に応じます。気軽るに！

（〠350 埼玉県川越市旭町1-18-2 新井様方）

佐藤秀司

◆富士通データーライター（リーダ，パンチ付）DR-7300を11K円ぐらいで。価格応談。W〒待ちます。

（〠702 岡山県岡山市平福1-10-7）

大沢健司

◆NEC COMPO BS Aタイプ＋TK-M20K，4か月使用を200K円で

（〠168 東京都杉並区浜田山1-29-6 小林様方）

元山正規

◆TK-80E＋TK-80BS（RAMフル実装）＋電源＋マニュアル＋日立のモニタTV2050G＋ソフトテープ（数十種つき）を190K円にて。取りにこられる方を希望。1200ボー可，レベルⅠ，Ⅱをスイッチ一つで切り変え可。取りにこられる方にはサウンドエフェクタをつける。W〒まつ。

（〠329-05 栃木県河内郡上三川町川中子153 ☎028556-3084）

谷田部良久

◆TK-80（1K実装）＋TK80BS＋電源＋専用ケース・マニュアル付で150K円から160K円。分割可。

（〠361 埼玉県行田市忍2-16-5）

半田昌道

◆PET-2001（4K）新品同様を160K円で売ります。〒を待つ。

（〠241 神奈川県横浜市旭区白根町1494-40）

青木禎夫

（売ります
マイコン

◆EX-80を60K円で。電源を9K円で売ります。

（〠270-01 千葉県流山市名都借15-74）

本間達哉

◆TK-80＋BS（レベルⅠ，Ⅱ）＋TK-M20K＋IFボード，高速カセットデッキ，電源（いずれもコンポBS専用）＋コンポBSケース入り＋マニュアル。完動品，RAMフル装備で150K円で。

（〠285 千葉県佐倉市中志津3-28 志津社宅2-103 ☎0434-61-0605）

鈴木敏幸

◆S-100バス8KBメモリボード，RAM4KB実装を22K円。

（〠166 東京都杉並区成田東5-36-24みゆき荘2号室 ☎03-392-5249）

五十嵐均

♦ＴＫ-80Ｅ＋ＴＫ-80ＢＳ（Ⅰ，Ⅱ）＋ＴＤＫ５Ｖ10Ａ，12Ｖ１Ａ＋メタルケース＋ファン＋放電プリンタ＋音声アンプ＋カセットレコーダ（1200ボーＲＯＭ付）ＲＡＭ全実装，保証書マニュアル全付で 180Ｋ円他にプログラムテープ20本。近県配達

（〒272-01　千葉県市川市大和田3-13-8　☎0473-26-2686）　**高橋　隆**

♦NEC の COMPO BS80-A（完動品）使用期間１ヵ月，マニュアル，保障証を 180Ｋ円（〒供）で。シャープのＭＺ-40Ｋ（完動品）説明書付を12Ｋ円（〒供）で売ります。早急に連絡を下さい。

（〒026 岩手県釜石市甲子町12-84-1）　**小林　金**

買います）ショップ

買います

♠ＴＫ-80ＢＳ のケース（ファン付，キー・ボードも入る物）を12Ｋ円で買います。連絡は〒で。

（〒501-04　岐阜県本巣郡北方町芝原中町１の39）

中村嘉行

♠ＴＫ-80又は，Ｅを 40Ｋ円程で，ＴＫ-ＢＳＭ20Ｋ 等は適価で。但しすべて完動又は未完成品。

（〒281 千葉市花見川４-２-306）

時田輝雄

♠ＥＸ-80を 40Ｋ円で，電源を５Ｋ円でゆずってください。連絡は〒でどうぞ。

（〒661 兵庫県尼崎市武庫之荘本町3-26-11）　**梶原　誠**

♠NEC，ＴＫ-80ＢＳ（LEVEL Ⅰ，Ⅱ）＋マニュアル一式を75Ｋ円以下で。ＴＫ-80（Ｅ），電源は不要。完動，改造のないものに限る。

（〒210 川崎市幸区小向西町3-97）

中村貴浩

♠ＥＸ-80＋電源＋マニュアルをなるべく安く（完動品，無改造，55Ｋ円以下で）。手渡希望。〒待つ。電源ナシは相談。

（〒615 京都市西京区川島梅園町6）

大志万浩一

♠ＲＦモジュレータ，APPLE-Ⅱ用のソフトウエア（カセットテープ）それぞれ適価で，まずは〒で。

（〒992 山形県米沢市城南1-6-43 安部哲夫様方）　**水口松美**

♠ＴＫ-80（Ｅ可）＋ＴＫ-80ＢＳ＋電源（自作ダメ）＋レベルⅠ，Ⅱ＋マニュアル一式，完動品で 110Ｋ円位で。＋ＴＫ-M20Ｋ で 160Ｋ円 で至急。

（〒458 愛知県名古展市緑区潮見が丘2-6-9　☎052-896-1145）

森　孝義

♠ＴＫ-80Ｅ ＋電源 を40Ｋ円で，完動品に限る。

（〒496 愛知県津島市北新開50-1）

大鹿正巳

♠ＴＫ-80又はＥＸ-80などを30Ｋ前後でなるべく安く。電源はなくても可。尚，当方の電々公社放出Ａ-3型６単位ＴＴＹと交換でも可。

（〒651-13　神戸市北区唐櫃台1-18-21　☎078-981-3261）

灘　政博

♠ＴＫ-80Ｅ を30Ｋ～25Ｋ円前後で売って下さい。〒をまちます。

（〒518-02　三重県名賀郡青山町別府690）　**飯田真人**

★★応募のしかた★★

1. マイコンショップ（売ります，買います）は，**ハガキ**でお申し込みになったものにかぎり抽選で掲載しております。そのためにページの関係で掲載できない場合もあります。締切日は毎月25日です。なるべくお早めにお申し込みください。
   住所・氏名・郵便番号をはっきりとお書きください。字が読めないものは掲載できません。
2. 内容についてはお申し込みのまま掲載しますが文章がおかしいときは**訂正する場合**もあります。**Ｋ円は1000円の単位です。１Ｋ円は千円，10Ｋ円は１万円の意味です。**
   また**Ｗ〒は往復ハガキ，〒料は送料**の意味です。
3. 郵送先：**東京都品川区東五反田１―11―15 ㈱電波新聞社，マイコン編集部　マイコンショップ係**。なお，売ります，買います，交換します，をはっきり記入してください。
   取り引きは良心的におこなってください。なお，売買に関しての責任は編集部では負いかねます。

0.5Kバイトストーリー

通信販売

石岡彰生

このたびは，当WAD社の半組立ロボットDBL−1型をお買上げ下さいまして，まことにありがとうございます。このDBL−1型は宣伝文にあります通り，日頃やりたい事があっても実行に移せない内気な方には，かならず力強い味方となることでしょう。

また，誰にでもできるイージーキットですので，作る醍醐味をあじわいながらロボットの構造に関する知識も身につき，お値段も格安とキットならではの楽しさです。もちろん，くわしく親切な説明書も同封してござますね。御契約通り，部品はこれからひと月ごとに6回お送りしてそのつど組み立てていただきます。それでは，別にお送りした箱を開けてみて下さい。素晴しい内容にきっと目をみはられると思います。

第1回目は足の部分の組み立てです。部品数を確認して下さい。本体は軽くキャシャなようにも見えますが，十分な強度があります。△の印をつけた個所にはネジ止めを，○印をつけた所にはオイルをつけて下さい。また指示に従って動作試験を必ず行って下さい。うまく動作しない時には組み立て直します。さて，一通り組み立てが終りましたら，足のつけ根の上，腰の下部にスタビライザーを取りつけます。足の裏にある感圧素子からの配線を間違わぬよう，注意深く行って下さい。尻の部分に穴があいておりますが異常ではありません。それでは最後に足を立てて調整を行います……。

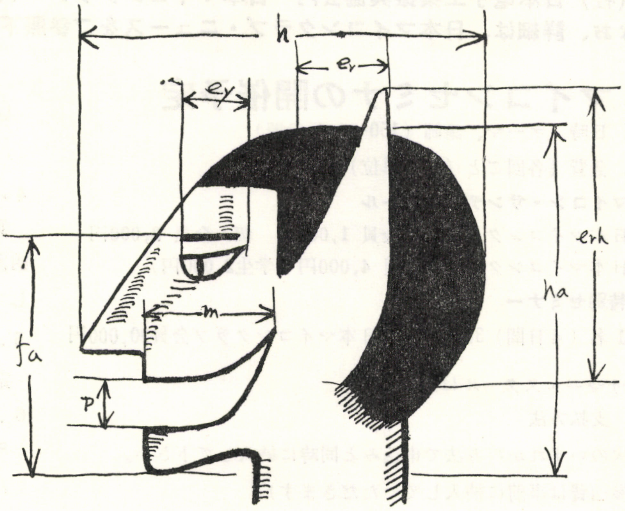
第2回目は胴の部分をお送りしました。超小型燃料電池，モーター，各部へのジョイント，本体，などが主な内容です。燃料電池の取り扱いには十分注意して下さい。接着剤とビス，ナットで完全に固定することが必要です。組み立てが終りましたら腰の上にしっかりと取りつけます。背中の部分が大きくあいておりますが，異常ではありません，それでよいのです。なお，部品を破損されました場合には下記サービスセンターまで，代金を添えてお申し込み下さい。電話番号は，03（246）……

第3回目の組み立ては両腕です。一番作りごたえのある所ですから時間をかけてゆっくり行って下さい。必要な部品の他に，特殊工具，ルーペ，工作台が入っているはずです。部品が細かいですからなくさないようご注意下さい。では，まず指の取りつけから行います。ひとさし指，中指，薬指を間違わぬようにして下さい。もし間違いますと指を動かした時にこんがらがってしまいます。図に従って順序よく行って下さい。動作テストをひとつひとつ十分に……

第4回目です。箱を開けて驚かれた方も多いと思いますが，今回は翼の取りつけです。これでロボット本体が軽いことや，背中にスペスのあいている理由がおわかりになった事と思います。あなたのよきパートナーとなる DBL−1 は大空を飛ぶこともできるのです！ ここで注意していただきたいのは各部品の取りつけ角度です。付属のゲージを使って正確にあわせて下さい。少しでもくるいがありますと飛行中のバランスがくずれ，事故の原因となります。翼の取りつけが終りましたら，安定を保つための尾をつけます。さあ，一日も早くあなたのDBL−1号が空に舞い上がるのを見たいものですね……

さあ！ いよいよあと2回。第5回目の今回はTN社の誇る，電子対−エネルギー変換型小型電子頭脳をお届けしました。最新の高性能コンピューターを駆使してこそ，DBL−1号の真価が発揮されるのです。この電子頭脳は量子レベルで情報を収納し

ておりますので小型ながら大容量をもちます。配線調整済みですから工作の必要はありません。**カプセルは絶対に開けないで下さい。**さっそく胴体の音のすぐ下に組み込んで，電源回路及び体の各部からの神経回路を閉じて下さい。



さて，これからが問題です。DBL-1を作動させるため，コンピューターにデーターをインプットしてもらいます。「なんだ，そんな事までしなければならないのか？」と，おなげきの方，感違いしないでいただきたい。他のロボット同様，運動神経回路は全て内蔵されております。しかしながら，みなさん方は“普通のロボット”はお望みではないはずです。DBL-1は日頃の不満を解消するためのロボットです。あなたの不満，イライラの原因なんですか？　部下を利用する事しか考えない上司？　あなたをおとし入れて出世を考えている同僚？　理解のない家族？　正当に評価しない社会？　それらの情報を全部インプットしてほしいのです！　不満は多ければ多い程結構，どしどし入力して下さい。

音声入力部へ，ごく平易な言葉で語りかけていただくだけでよいのです。ただし，ちょっとした気分の問題ですが，これは儀式として行っていただきます。用意していただくものは下の一覧表の通り，ヤギのヒゲ，トカゲのシッポ，ネズミのフンなどです。これらを鍋に入れて十分に沸騰させて下さい。

入力が終りましたならば，説明書の最後にあります用紙に赤インクでサインをして下さい。DBL-1型ロボットの性能を半永久的に保証するものです。必ず**赤インク**でお願いします。それでは最後にデーターを走らせます。実行の命令文は次の通りです。音声回路に向って読み上げて下さい。“今ここに，我は求めん。大いなる力の来たらんことを——”正常に作動を開始すればロボットは立ち上がって静止するはずです。それ以上の動作は頭部を取りつけたのち行なわれます。では，最終回をお楽しみに，あとひと月であなたの望みがかなうのです……。

みなさん！　お待たせしました。5ヶ月の工程を終り，いよいよ完成の時が来ました。この部品が届けられた方は当社の調査で全ての手続きが完了している方々です。さっそく包みを開けて下さい。どうです。なんと美しいマスクではありませんか！　真白な顔，スカッと裂けた口元，きりっとつり上がった目尻，大きくせり上がった耳，どれをとってもほれぼれするものばかりです。すぐ取りつけて下さい。各神経繊維の接続を間違わぬよう——　いや，もっともすでにDBL-1の電子脳の命令に従って行動されているあなたには，こんな言葉は無意味もいい所ですな。あなたの魂は半分以上DBL-1のもののはずですからね。

さあ，DBL-1号，体を動かしてごらいんさい。巨大なコウモリの翼をはばたかせてみなさい。具合の悪くなった時はいつでも当社のサービスマンが駆けつけます。

あなたはもう以前の憶病なあなたではありません。どんな事だってできるはずです。ただDBL-1の命令に従って行動すればよいのです。

日本マイコンクラブ
入会案内

日本マイコンクラブでは、現在新規の会員の申込みを受付けております。申込みは、次の表に所要事項を記入のうえ、日本マイコンクラブ事務局までお申込み下さい。

〒105 東京都港区芝公園3-5-8　機械振興会館
（社）日本電子工業振興協会内　日本マイコンクラブ　TEL (03) 438－1869（青野）
なお、詳細は、日本マイコンクラブ・ニュースをご参照下さい。

マイコンセミナの開催予定

1．日時、テーマ、講師（150ページ参照）

2．会費〔各回ごと（1日単位）〕

●マイコン・サンデースクール

日本マイコンクラブ学生会員 1,000円　個人会員 2,000円
日本マイコンクラブ非会員 4,000円（学生2,000円）

●特別セミナー

1名（4日間）35,000円　日本マイコンクラブ会員30,000円

●サマー・スクールは別会費

3．支払方法

次のいずれかの方法で申込みと同時に納入して下さい。
（参加費は事前に納入していただきます）

①現金書留〔参加申込事項を記載して同封のこと〕
②郵便為替〔　同　上　〕
③郵便振替（東京5－90388）
〔払込通知票の「通信欄」に参加申込事項記載のこと〕
④銀行振込（第一勧業銀行虎ノ門支店（普）1472095）
〔参加申込事項記載の葉書を別送のこと〕

4．申込方法

葉書に会員番号、氏名、住所、電話番号、参加月日を明記して日本マイコンクラブまで郵送（銀行振込の場合）して下さい。折りかえし参加票をお送りします。

5．申込締切

定員になり次第締切ります。

6．申込先

〒105 東京都港区芝公園3－5－8
（社）日本電子工業振興協会内　日本マイコンクラブ
TEL. 03(438)1869

セミナのスケジュール、内容は150ページのスケジュール表を参照して下さい。

下記の書式でお申込み下さい

「日本マイコンクラブ」入会申込書

年　月　日

氏名	（フリガナ）	年令	才	連絡先および機関誌等の送付先（○をつけて下さい）
現住所	（フリガナ） TEL.			
勤務先または学校名	（フリガナ） TEL.			
同上所在地	（フリガナ） TEL.			

入会会員の種類　番号に○印をつけて下さい	
1	個人会員
2	学生会員

入会金・年会費の送金方法　番号に○印をつけて下さい	
3	現金書留
4	銀行 郵便局 振込

金額	入会金	円
	年会費	円

通信欄	1．使用機種名 2．購入予定機種名 3．日本マイコンクラブへの希望	4．日本マイコンクラブを何で知りましたか 5．アマチュア無線のコールサイン 6．紹介者No.　氏名	会員番号（記入しないで下さい）

マイクロコンピュータをマスターしよう

日本マイコンクラブニュース

日本マイコンクラブ（会長・渡辺　茂）は、マイクロコンピュータおよび応用技術の向上、普及を目的としてマイコン技術教育の指導的立場にある専門家と、アマチュアホビーイストおよび技術者が参加している我が国唯一の中立的な全国規模のクラブです。

クラブ事業の内容

- **当クラブは、米国を始め世界各国のマイコンメーカ・クラブなどと最新情報の交換を行っています。**
- **会員相互のコミュニケーションにより、最新のマイコン知識と技術情報が得られます。**
- **機関誌その他各種ガイドブックなどにより、マイコン技術が基礎から段階的に学べます。**
- **大会、研究発表会、セミナ、コンテストなどが随時行なわれ、実践的にマイコン技術が学べます。**

第3回　マイコンコンテスト（大阪）速報
全国から選ばれた作品発表!!

恒例の日本マイコンクラブ・マイコンコンテストは、舞台を東京から大阪に移して、去る6月28日～30日の3日間、大阪国際ホテル内国際見本市会館で「マイコンショウ・大阪」に協賛して行われました。

会期の3日間とも雨に見舞われましたが、見学者の熱気はすさまじく、21,000名を越える入場者がアマチュア作品と云う身近さに曳かれて、熱心に各作品に見入っていました。

今回の特徴は、九州・大阪・東京・神奈川と各地から作品の応募があり、それぞれ独そう的なものばかりで、最終日には、40名からなる審査員の審査によって、次の賞が決定し、会長の賞状と、副賞に「シャープＭＺ－80Ｋ」「東芝ＥＸ80ＢＳ」「関東電子機器販売プリンター」「シャープ・マイコン博士」「ＴＩ社デジタル時計」「マイテック社マイクロプロセッサ用語辞典」が受賞者に授与されました。

●アイデア賞

1．音色（コワイロ）判定器（山本　澄夫氏）
2．コールテレフォンナンバーモニックシステム（山本　八由氏）

●技術賞

1．声のＴＶ表示（平岩　伸夫氏）
2．月別データ　プログラム（相川　正彦氏）

●努力賞

1．スペース　インベーダー　ゲーム（大野　正己氏）
2．ドリブル　ゲーム
　1万年カレンダー（赤坂　博一氏）
3．オセロ　ゲーム（津田　伸秀氏）

マイコン・サンデースクール

新年度マイコン初級セミナ開講（受講生募集）

	月　日	時間	テ　ー　マ	講　　師	会　場
基礎コース	7月22日 （日）	13：30 〜 17：00	（基礎の１） ●集積回路の知識	（東京芝浦電気）	（東京） 機械振興会館
	9月23日 （日）	13：30 〜 17：00	（基礎の２） ●マイコンのための数学の基礎とCPU内部のデータの動き方	梅　田　章氏 （計量研究所）	〃
	10月28日 （日）	13：30 〜 17：00	（基礎の３） ●８０８０の命令語解説，フローチャートの書き方とソフトウエアの基礎	梅　田　章氏 （計量研究所） （東京大学）	〃
応用コース	11月18日 （日）	13：30 〜 17：00	（応用の１） ●Ｉ／Ｏの解説	（東京芝浦電気）	〃
	12月23日 （日）	13：30 〜 17：00	（応用の２） ●応用プログラムの解説	（東京芝浦電気） （東京大学）	〃

日程は都合により変更することがあります。

夏休みにマイコンを学ぼう

安田寿明先生のマイコン・サマースクール

学生のためのマイコン応用教室

——ゲーム・プログラムを捨て去ろう！——

●日　時　８月30日（木）10：00〜17：00

●定　員　180名（学生に限る）（中学生・高校生優先。大学生は満員のときはお断りすることもあります。）

●内　容
1. 応用のための基本知識ーインタフェースとタイミング
2. 音楽への応用ー自動演奏と楽符入力
3. 宿題を解こうー数値計算と画像処理
4. 日記を書こうーワード・プロセッシングとドキュメンテーション
5. ロボットと遊ぼうー人工知能への挑戦

TK−80, TRS−80, MP−80, H68−TR, LKIT−16, Apple IIのほか，アメリカの中高校生向けマイコン・キットの応用を解説，紹介します。

●講　師　安田　寿明先生（東京電機大学助教授）

●会　場　東京電機大学ビデオ特別教室（参加者には地図を送ります。）

●参加費　中学生500円。高校生1000円。大学生2000円。

●申込み　氏名，年令，住所，電話番号，学校名を記して日本マイコンクラブまでハガキで申込んで下さい。日本マイコンクラブの会員の方は必ず会員番号を記入のこと。

マイクロコンピュータ特別セミナ

システム設計・開発技術者・業務管理者のための

マイコン基礎講座

日　　時：昭和54年9月3日(月)～6日(木)　午後6時～9時

場　　所：東京電機大学　ビデオ特別教室
東京都千代田区神田錦町2－2
（国鉄・御茶ノ水駅下車　　地下鉄・千代田線　新御茶ノ水駅下車）

講　　師：安田寿明氏（東京電機大学助教授）

内　容

- ●マイクロ・コンピュータ・ハードウェアの基礎
- ●標準バス方式（S100バスほか）
- ●標準インタフェース方式（I/Oポート、GPIB、CCITTほか）
- ●ハードウェア・システムの基礎
- ●16ビット・マイクロ・コンピュータ
- ●ファイル・データ管理（CPM、FLEXほか）
- ●開発用スタンドアローン言語の基礎
（レジデント・アセンブラ、デバッガ、P-code PASCAL、FORTH）

期間中に簡単な試験を実施します。受講者成績の講評は希望に応じて本人または勤務先に通知します。

参加要領

参加料：一般35,000円、会員30,000円（4日間、資料代を含む）
●申込みと同時に銀行（第一勧業銀行虎ノ門支店・普通預金 1472095）に払込んで下さい。

定　　員：100名（定員になり次第締切ります）

申込方法：官製はがきに住所、会社名、所属、氏名、電話番号をご記入のうえ、事務局あてご送付下さい。

事務局：日本マイコンクラブ　セミナ担当
〒105　東京都港区芝公園3－5－8（(社)日本電子工業振興協会内）

電　　話：03－438－1869

主催　日本マイコンクラブ

日本マイコンクラブニュース

◇◇ 入会金および年会費 ◇◇

会員の種類	資格	会費	入会時期			
			10月1日～12月31日	1月1日～3月31日	4月1日～6月30日	7月1日～9月30日
個人会員	一般社会人	入会金	3,000円	3,000円	3,000円	3,000円
		年会費	6,000円	4,500円	3,000円	1,500円
		計	9,000円	7,500円	6,000円	4,500円
学生会員	大学院，大学，短大，高専，各種学校，高校などの学生	年会費	4,800円	3,600円	2,400円	1,200円

(当クラブの年度は10月から翌年の9月までですから，入会時期に該当する金額をお納めください。)

◇入会申込方法 (個人会員 学生会員) ◇

入会申込書（148頁参照）に必要事項を記入の上，入会金（学生は不要)，年会費とも現金書留にて郵送してください。なお，銀行振込または，郵便振替による場合は申込書のみ郵送し，入会金，年会費は振込んでください。

※ 指定銀行
(148頁参照)

賛助会員一覧表

会社名	連絡先（資料請求先）
アルプス電気㈱	〒145 大田区雪谷大塚1－7(コンピュータ部) 電話 03－726－1211 ACEマイコンラボ
	〒980 仙台市一番町2－8－18(仙台中央ビル9階) (アルプスコンピュータ・エンジニアリング㈱仙台営業所 電話0222－66－4447
インテルジャパン㈱	〒154 東京都世田谷区新町1－23－9（フラワーヒル新町東館）電話 03－426－9261
沖電気工業㈱	〒108 港区芝浦4－10－3 電子デバイス営業本部マイコン販売促進課 電話 03－454－2111
㈱システムズ・フォーミュレート	〒103 東京都中央区八重洲1－8－17(新槇町ビル11階) 電話 03－281－2621 〒530 大阪市北区角田町8－47 阪急グランドビル24階 電話 06－315－7565
㈱日立製作所	〒100 東京都千代田区大手町2－6－2（電子部品営業所） 電話 03－270－2111
	日立半導体センターGAIN 〒101 千代田区外神田1－15－16(ラジオ会館7階) 電話 03－253－1405～6
関東電子機器販売㈱	東京営業所 東京都千代田区外神田1－10－11(森ビル3F) 電話 03－253－7221㈹ 大阪営業所 大阪府大阪市浪速区日本橋東3－6－5 電話 06－632－0207～9 福岡 Byteショップ ☎092－713－1298 大阪 Byteショップ ☎06－644－1548 関東 Byteショップ ☎03－253－5264 岡谷 Byteショップ ☎02662－3－1075 名古屋 Byteショップ ☎052－263－1629～30 伊勢崎 Byteショップ ☎0270－25－3660
シャープ㈱	〒632 天理市櫟本町2613－1 半導体事業部 電話 0743－65－1321
東京システムサービス㈱	〒150 東京都渋谷区恵比寿1－20－8(中央スバル自動車ビル) 電話 03－446－2531
東京芝浦電気㈱	〒210 神奈川県川崎市幸区堀川町72 (営業企画部マイクロコンピュータ課)電話 044－522－2111
	東芝マイコンセブン 〒101 千代田区外神田3－13－7(ニュー・カクタビル5階) 電話 03－255－7588～9
日本電気㈱	〒108 東京都港区芝5－33－7 徳栄ビル マイクロコンピュータ販売部 電話 03－453－5511 〒100同封
	Bit-INN 〒101 東京都千代田区外神田1－15－16(ラジオ会館7階) 電話 03－255－4575～4576 〒540 大阪市南区難波新地6番町10－1 電話 06－647－2747～8 マスザキヤビル5F 〒460 名古屋市中区大須4－11－5(杏林殖産ビル2F) 電話 052－263－0971 〒220 横浜市西区北幸1－8－4(横浜西口第2ミナトビル7F) 電話 045－314－7707～9
日立青梅電子㈱ エンジニアリング・センター	〒187 小平市御幸町117－1 電話 0423－25－1711
パナファコム㈱	〒105 東京都港区新橋6－17－15 (ナショナルビル別館) 電話 03－438－0311
松下電子工業㈱	〒812 福岡市博多区美野島4－1－6 (九州松下電器㈱応用品事業部) 電話 092－431－2111 〒100同封
富士通㈱	〒105 港区新橋6－1－1 (秀和御成門ビル) 半導体営業部 電話 03－437－2111
三菱電機㈱	〒100 千代田区丸ノ内2－2－3 (半導体営業部) 電話 03－218－3374
ロビン電子産業㈱	〒101 東京都千代田区神田佐久間町1－14 第2東ビル306 電話 03－255－6027

MICROCOMPUTER EDUCATION

―――新しいマイコン産業界に翔け―――

電子情報処理科

〈工業専門課程〉
昼間２年

この科は本校独自の教育設備MES（マイクロ・コンピュータ教育システム）による実習中心のマイクロ・コンピュータ教育です。又マイクロ・コンピュータに必要なディジタル技術についても徹底した実験・実習を通して習得することが出来ます。

特にアセンブラ教育に重点をおき最近のマイコン業界に適応できる様、教育しております。

ラーニング・センターでの実習風景（MES-Ⅱ）

通産省　郵政省定認校
電気主任技術者国家試験二種学科免除
電気工事士国家試験学科・実技共免除
第1.2級無線通信士・第2級無線技術士
（予備）国家試験免除

工業関係学科

情報処理科	（昼間部）	２年
情報処理専科	（昼・夜）	１年
電子工学科	（昼・夜）	２年
電気工学科	（昼・夜）	２年
電気工事士科	（昼・夜）	１年
放送技術科	（昼間部）	２年
カラーテレビ音響科	（夜間部）	１年

芸術関係学科

放送芸術制作科	（昼間部）	２年
映像システム科	（昼間部）	２年
マスコミデザイン科	（昼間部）	２年
音響芸術科	（昼間部）	２年

学校法人
日本電子専門学校

東京都新宿区百人町１－25　〒160　☎(03)363－7761㈹

2日でマイコンがマスターできる…!!

個人指導《予約制》アップルII・ベーシック講座

APPLE II BASIC SEMINAR

＊初めてAPPLE IIに触れる方もOK!

まったくの初歩(メカの取扱い)から、シェープテーブルを作れるようになるまで、初級・中級の各コースでわずか2日間でマスターできます。マイクロコンピュータのベストセラー、アップルIIをあなたも操作してみませんか。

●申込方法＝電話にて予約受付中。
（4～5名まで）

初級コース

機械の取扱い/周辺機器の接続/キーボードの説明/CTRL,ESC,RESET等の説明/6K BASIC基本コマンドの説明/磁気テープのLOADとSAVE/GRモード/小さなプログラムを中心に、コマンド・プログラムの説明/フローチャートの基本(GOTO・IF文・FOR…NEXT文等)/プログラムの組み立て方。

初級では、今まで全く電気機器に触れたことのない方でも、講座終了時には自由にPRINT文を用いた数値計算やGRモードを用いた実験、自分の作ったプログラムのSAVEとLOADなどができるようになっています。(1回で使えるようになります)

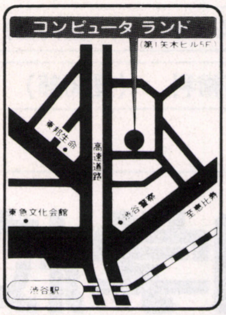
中級コース

DIM文/ストリングスの取扱い/SUBルーチン,10K浮動小数点(実数)BASIC,HGR(HIGH-RESOLUTION COLOR GRAPHICS),SHAPE TABLE等を小さな基本的プログラムを中心に説明し、APPLE IIを応用して利用できるようになるまで指導します。

中級では、各人の独自のアイデアをプログラムに組み、APPLEをホビー・ビジネスに利用できるようになるまでを目的にしています。

※テキストは、APPLE II REFERENCE MANUAL, APPLE II BASIC PROGRAMMING MANUAL, APPLE SOFTをもとにして作った、コンピュータランド・オリジナル・テキストを用います。また、講座以後もこのテキストと3冊のAPPLE英文マニュアルを対照することにより細かな説明が読めるようになっているものです。

コース	曜日	時間	講習料
初級コース （2回）	日(第1,第3) 月	(日)10：00AM～3：00PM (月)10：00AM～3：00PM （1時間休憩）	1回　¥12,000 （テキスト代¥2,000）
中級コース （2回）	日(第2,第4) 木	(日)10：00AM～5：00PM (木)10：00AM～5：00PM （1時間休憩）	1回　¥12,000 （テキスト代¥2,000）
企業入門コース （4～5名1組）	日・月・木 （毎週）	(日)10：00AM～3：00PM (月)10：00AM～3：00PM (木)10：00AM～5：00PM （1時間休憩）	1人（2回）¥20,000 （テキスト代¥2,000）



東京 **渋谷**（日・祭日休）
10AM～6PM

ComputerLand コンピュータランド

東京都渋谷区渋谷3-6-19(第1矢木ビル5F)
☎03-409-4113/499-4571

第1種・第2種受験の傾向と対策/3段階学習システム

情報処理技術者受験セミナー

通産省・情報処理技術者試験（54年度10月21日実施）
合格にむけての本格的な～受験対策セミナー！

□過去の問題を徹底研究して作りあげたカリキュラム・テキスト・問題シートによる受験に焦点をあわせたセミナーです。
□斯界一流講師陣によるわかりやすい講義
□講義→演習→解説の３段階方式

■期日　８月27日(月)～10月16日(火)
夜間30日間コース　18:30～21:00
■会場　国電，地下鉄飯田橋下車　家の光ビル
■費用　１種コース 58,000円　２種コース 48,000円
（公開模試費用・テキスト・問題シート代含む）

認定試験対策

公開模擬試験

本試験と同形式！

□本番そのままのマークシート方式
□厳選された予想問題
□本試験対策に最適

■期日　10月７日(日)
■会場　(学)産業能率大学
等々力校舎
■受講料　一般 8,000円
※セミナー受講生無料

学校法人 **産業能率大学** 教育事業部
公開事業課

パンフレットの請求・お問合せ・お申し込み
〒158 東京都世田谷区等々力６－39－15
☎03(704)1111

新技術で躍進する
SORD

できるパーソナルコンピュータ

M100ACE ⇒ ¥470,000
〈ミニフロッピー143KB １台　CRT付・内部メモリ48KB付〉
●カラーグラフィック付M100ACE IIもあります ●¥550,000

COLOR GRAPHIC
M100ACE II は高密度カラーグラフィックを標準でもっています。家庭用カラーテレビを使用して160×256ドットが８色で描けます。もちろん、文字にも色をつけて、グラフィックと同時に出力できます。また附属のモニターテレビなら、320×256ドットという高密度なグラフィックが描けます。ソフトウエアとしてはBASIC、FORTRAN、アセンブラなどがつかえます。

本格的応用に対応する
M100ACE
シリーズ

株式会社 **ソード電算機システム**
本社／〒124東京都葛飾区西新小岩4-42-12磯間第2ビル4F ☎(03)696-6611
●大阪営業所……☎(06)533-1737
●名古屋営業所……☎(052)562-1663
●ソードデモセンタ／〈お茶の水〉主婦の友ビル1号館4F ☎(03)295-6322

■代理店
ソード三真ショップ/秋葉原☎(03)253-6666●ソード札幌/☎(011)731-6107
パナソード／〈鹿児島〉☎(0992)26-2506 ●金城エンジニアリング／〈金沢〉☎(0762)43-8156●姫路ビジネスコンピュータ／(0792)96-3852●ソード北関東／桐生☎(0277)47-5005 ●西武百貨店／池袋☎(03)981-0111／大宮☎(0486)42-0111●ニッソー貿易／横浜☎(045)662-8552

カタログ請求券
マイコン
８月号

10月開講　**学生募集**

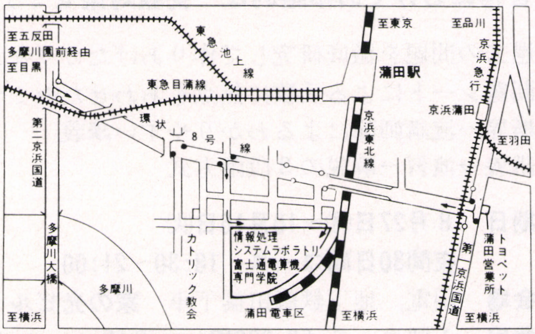
富士通の技術と経験が
あなたを真に実力あるプログラマやSEに育てます。

初心者コース
- プログラミング課程〔昼間 6ヵ月〕
- プログラミング基礎課程〔夜間 6ヵ月〕

経験者コース
- プログラミング応用課程〔夜間 6ヵ月〕
- システムズ・エンジニア課程〔夜間 6ヵ月〕

願書受付　8月27日(月)～9月13日(木)

〈資料無料〉請求は電話かハガキで！


至五反田
多摩川園前経由
至目黒
東急池上線
至東京
至品川
蒲田駅
京浜急行
東急目蒲線
京浜蒲田
環状8号線
京浜東北線
至羽田
第二京浜国道
多摩川大橋
カトリック教会
情報処理
システムラボラトリ
富士通電算機
専門学院
第一京浜国道
蒲田営業所
トヨペット
多摩川
蒲田電車区
至横浜
至横浜
至横浜

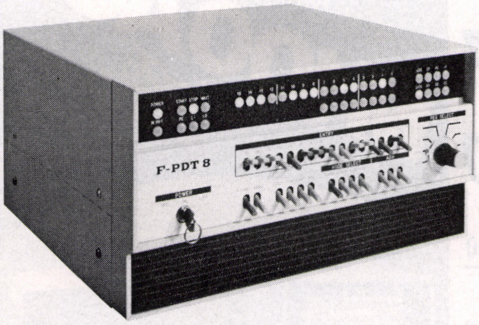
■国電蒲田駅(西口)徒歩6分

FICS 富士通電算機専門学院

〒144 東京都大田区新蒲田1-17-25/事務局L8係/☎(03)735-1111

富士通がお届けする

8ビットマイクロコンピュータ　講習会へのご案内



F-PDT8

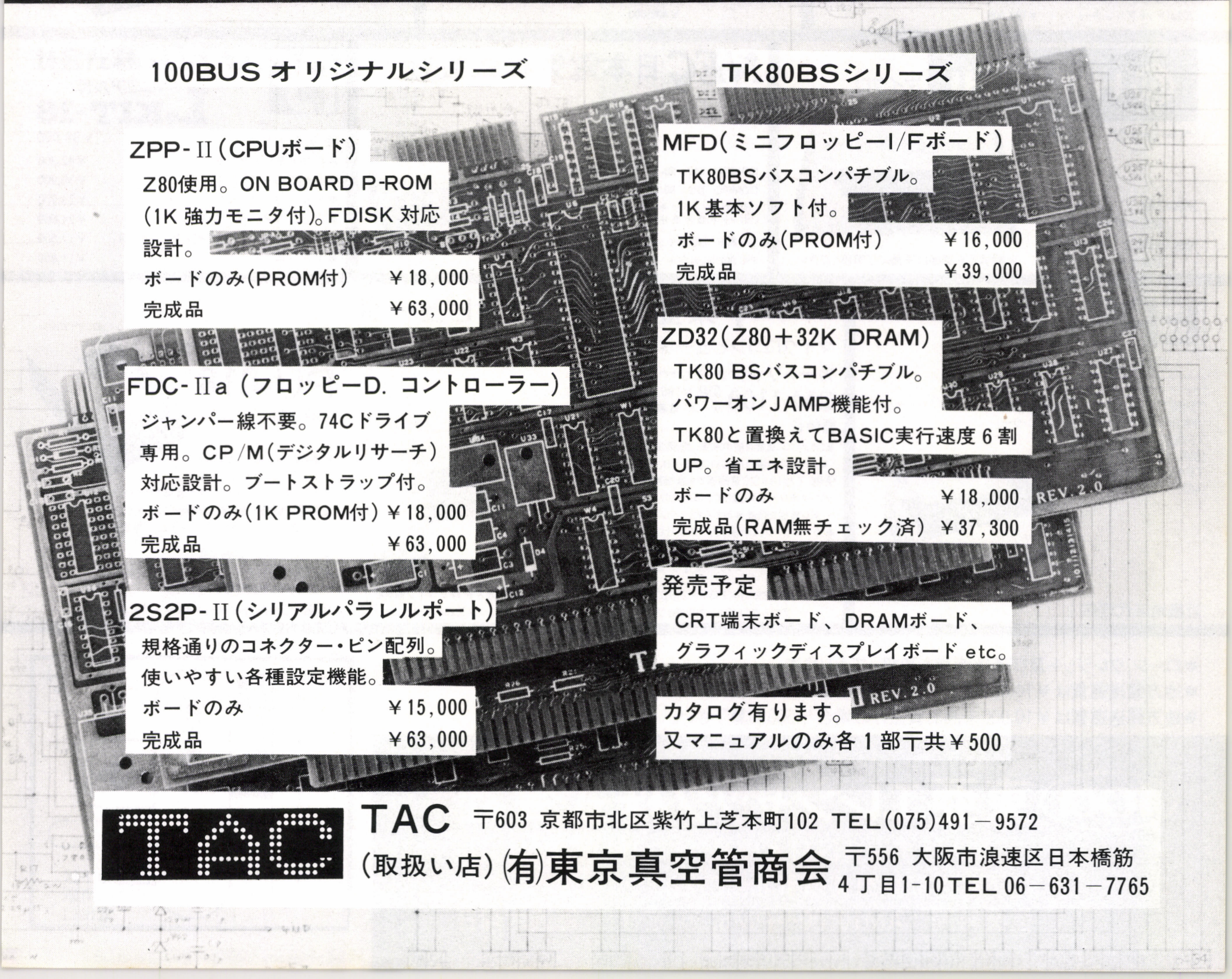
このたび、FACOM L—8A（8ビットマイクロプロセサMB8861関連）をご利用いただいている皆様、あるいはご利用を計画中の皆様を対象に講習会を開催いたします。

これは、マイクロプロセサおよび関連ICのご理解を深めていただくとともに、ハードウェア　およびソフトウェア開発のための基礎およびマイクロコンピュータの設計応用に必要な基本的知識を習得していただくことを目的としております。

FACOM L—8A 講習会開催予定表

コース名	ハードウェアコース 5日間　(会費12,000円)	プログラミングコース 5日間　(会費12,000円)	プログラミング実習コース 5日間　(会費12,000円)
第12回	8月6日～8月10日	8月20日～8月24日	8月27日～8月31日

四次元空間へ飛翔
TAC
THRU-PUT 向上をめざせ



100BUS オリジナルシリーズ

ZPP-Ⅱ(CPUボード)
Z80使用。ON BOARD P-ROM(1K 強力モニタ付)。FDISK 対応設計。

ボードのみ(PROM付)	¥18,000
完成品	¥63,000

FDC-Ⅱa (フロッピーD. コントローラー)
ジャンパー線不要。74Cドライブ専用。CP/M(デジタルリサーチ)対応設計。ブートストラップ付。

ボードのみ(1K PROM付)	¥18,000
完成品	¥63,000

2S2P-Ⅱ(シリアルパラレルポート)
規格通りのコネクター・ピン配列。使いやすい各種設定機能。

ボードのみ	¥15,000
完成品	¥63,000

TK80BSシリーズ

MFD(ミニフロッピーI/Fボード)
TK80BSバスコンパチブル。1K基本ソフト付。

ボードのみ(PROM付)	¥16,000
完成品	¥39,000

ZD32(Z80＋32K DRAM)
TK80 BSバスコンパチブル。パワーオンJAMP機能付。TK80と置換えてBASIC実行速度6割UP。省エネ設計。

ボードのみ	¥18,000
完成品(RAM無チェック済)	¥37,300

発売予定
CRT端末ボード、DRAMボード、グラフィックディスプレイボード etc。

カタログ有ります。
又マニュアルのみ各1部〒共¥500

TAC　TAC　〒603 京都市北区紫竹上芝本町102 TEL(075)491－9572
(取扱い店) ㈲東京真空管商会　〒556 大阪市浪速区日本橋筋4丁目1-10 TEL 06－631－7765

大阪・日本橋マイコンショップ

東亜エレシャック

★ Tandy ★
Radio Shack
タンディ
ラジオ シャック

ミニフロッピーディスク 1台目		¥180,000
〃 2台目～4台目		¥150,000
専用カセットコーダー		¥12,000
クイックプリンター		¥120,000
RS-232C シリアルインターフェイスボード		¥30,000
ミニフロッピー用ディスケット		¥2,000

NEW **TRS-80** カナ文字機能付
¥179,800（CPUのみ）

16KRAM
再度大幅値下げ
¥40,000⇨¥20,000

TRS-80レベルⅡ	4K RAM	(新型標準モニター付)	¥188,000
〃	〃	(グリーンモニター付)	¥218,000
〃	16K RAM	(新型標準モニター付)	¥208,000
〃	〃	(グリーンモニター付)	¥238,000
拡張インターフェイス	0K RAM		¥75,000
〃	16K RAM	実装	¥95,000
〃	32K RAM	実装	¥115,000

アプリケーションプログラム

T-BUGモニター	レベルⅠ/Ⅱ	4K RAMで使用可	¥4,500
エディタ/アッセンブラ	レベルⅠ/Ⅱ	16K RAMで使用可	¥10,000
BASIC演習プログラム	レベルⅠ	4K RAMで使用可	¥4,000
給与システム	レベルⅠ	4K RAMで使用可	¥6,000
索引プログラム	レベルⅠ/Ⅱ	4K RAMで使用可	¥6,000
料理プログラム	レベルⅠ	4K RAMで使用可	¥1,500
出納帳プログラム	レベルⅠ	4K RAMで使用可	¥5,000
算数Ⅰ	レベルⅠ	4K RAMで使用可	¥6,000
代数Ⅰ	レベルⅠ	4K RAMで使用可	¥6,000
統計分析	レベルⅠ	4K RAMで使用可	¥10,000
「ワトソン君、早く！」ゲーム	レベルⅠ/Ⅱ	4K RAMで使用可	¥1,500
スタートレック	レベルⅠ	4K RAMで使用可	¥3,000
潜水艦ゲーム	レベルⅡ	4K RAMで使用可	¥2.000

commodore

PET2001-32（32K RAM）	¥298,000
PET2001-16（16K RAM）	¥248,000
PET2001- 8（ 8K RAM）	¥218,000
PET2001- 4（ 4K RAM）	¥188,000
2040（ミニフロッピィーディスクX2 360K Byte）	¥278,000
2041（ミニフロッピィーディスクX1 360K Byte）	¥138,000
外部カセットテープレコーダー	¥ 39,800
2021（放電プリンター）	¥158,000
2023（ドットプリンター）	¥198,000

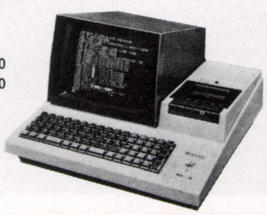
apple Ⅱ

- ●8K ROM / 16K RAMシステム ¥328,000
- ●8K ROM / 20K RAMシステム ¥340,000
- ●8K ROM / 32K RAMシステム ¥368,000
- ●8K ROM / 36K RAMシステム ¥380,000
- ●8K ROM / 48K RAMシステム ¥408,000

SHARP MZ-80K（セミキット）

パーソナルコンピュータ

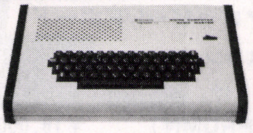
MZ-80K	¥198,000
MZ-40K	¥24,800



HITACHI

マイクロ
コンピューター

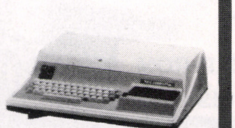
ベーシック マスター



MB-6880 （電源アダプター付属）	¥188,000
MB-6880L2 （電源アダプター付属）	¥228,000

大幅値引き価格は係員にご相談ください。

NEC 日本電気株式会社



COMPO BS / 80-A	¥238,000
COMPO BS / 80-B	¥198,000

（Bはカセットデッキ、インターフェースボードを含みません。）

TK-80E（組立キット）	¥ 67,000
TK-80BS（組立キット）	¥128,000

パナファコム株式会社

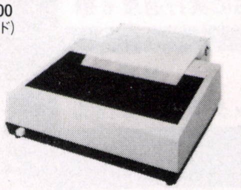
マニュアル付
LKIT-16

組立キット	¥98,000
●拡張メモリーボード	¥42,000
●TVインターフェース	¥39,000
●カラーグラフィック	¥29,000
●プリンタインターフェース	¥24,800
●カセット・テレタイプインターフェース	¥17,500
●マザーボード	¥11,800

EPSON

信州精器株式会社

TP80T ¥208,000
（80桁トラクターフィード・ドットプリンター）
TP80F ¥188,000
（80桁フリクションフィード）
TP40 ¥119,000
（40桁）



近畿地区代理店

temcy 東亜マイクロコンピュータ

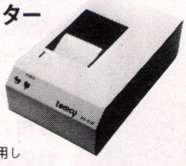
マイクロコンピュータ内蔵
カートリッジメモリー
CM-1100 価格 ¥186,000 ケース、電源内蔵　CM-100 ¥165,000 メカノミ

■特長

●CPUバスに直結可能（8080系、Z80系、6800系、6500系）
●命令には5種のASC11コード、（B、E、R、S、W）を使用しておりBASIC言語等でも直接操作可能 ●バッファメモリーを内蔵しているためのホストコンピュータの負担を軽減 ●わずらわしいイニシャライズ不要 ●カートリッジに米国スリーエム社DC100Aタイプを使用しているため高信頼、高寿命（フィリップスタイプの約5倍）●フォーマットを固定し、記憶領域を有効利用

仕様 外型230W×133H×240D㎜ 電源AC100V CM100内蔵 最大記録ブロック数600ブロック（1チャンネル300ブロック max153,600バイト）1ブロック長256バイト

サーマルプリンター
PU-018
¥84,800



制御部にワンチップマイクロコンピュータ（18041）を使用しており、ホストコンピュータと直接TTLレベルで接続し容易に駆動できます。又内蔵のDIPスイッチにより、プリンターのデバイスナンバーを自由に設定できます。

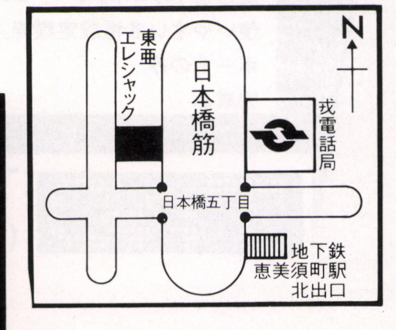
- ●ノンインパクト感熱方式
- ●5×7ドットマトリックスによりアルファニューメリック、カナ文字記号等が印字可能

仕様 1行20桁 2行/sec AC100V±10%13VAMAX

●ローン、クレジット及び通信販売も取扱っております。
●地方発送運賃は¥10,000以上お買上げの場合サービス致します。
●地方発送運賃は¥10,000未満お買上げの場合〒500加算下さい。

toa 東亜エレシャック株式会社

〒556大阪市浪速区日本橋筋5-61 TEL06（644）0111
地下鉄堺筋線恵美須町北出口右前
営業時間 AM10:00～PM6:30 定休日 毎週木曜日



マルゼンクレジット

各社完成品なら今夜から走らすことができます。

タンディーラジオシャック　TRS-80
NEC　PC-8001
シャープ　MZ80K
MARVEL2000
APPLE Ⅱ
EX
日立 BASIC MASTER MB6880/Ⅱ
日立 キャラクタディスプレイK12-2050G
を組合せてクレジットにしてみると

頭　金……………¥57,800
第1回目……………¥15,900
第2回目以降………¥15,400×11回
ボーナス月加算額…¥30,000×2回

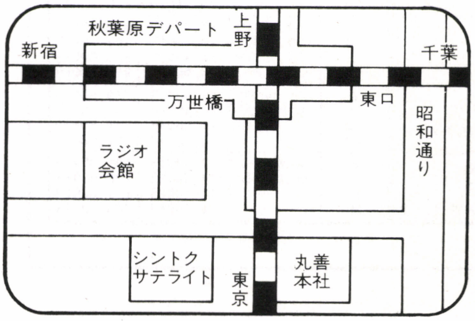
御来店の際は印鑑を御持参下さい

支払回数・頭金・ボーナス利用等詳しい事は下記へお問合わせ下さい

今夜走らせたい方は・・

マイコン
NEC、ファコム、パナファコム、日立、東芝、シャープ、INPEC、IS、三菱、ナショナル、ナショナルセミコンダクター等、各社製品

TVインターフェース：OTV-02（P-ROM 4K、RAM 5Kエリア付、H68／TRにダイレクト　40文字×16行 表示文字 128種）　¥39,800
電　　源：**TDK** TRM003（＋5V10A、＋12V1A、－5V1A）、RM05－10S（＋5V10A）　**日章** NPR 3M50　NPR 3M110（＋5V5A、＋12V0.5A、－5V0.5A）他。
測 定 器：**トリオ**　CS1566（130㎜ 20MHz 5mV/DIV2現象）他。
リーダー、**菊水**等各社製品
ハンダゴテ：**Ungar** ＃127（3線式24W）他。
そ の 他：TTL・DTL ICのテストに最適なLED使用**スタンレー**ロジックチェッカー
ソルダーヘルパー・精密ラジオペンチ・ニッパー等**エンジニア**の工具。
本　：マイコン関係月刊紙（新刊・バックナンバー）他　各種。



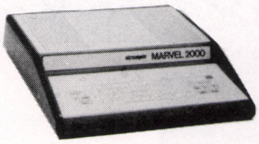
システム・フロア

丸善無線電機株式会社

東京都千代田区神田佐久間町1丁目8番地
☎ 03 255－4911（代表）
大阪市浪速区日本橋筋5丁目1番地
☎ 06 641－0110（代表）

MARVEL 2000

ベーシックシステム



☆価格　¥198,000

☆構成
・2Kモニター・10Kオリジナルベーシック・16Kラム（48Kまで増設可）・電源・55キーボード・1500ボーカセットインターフェース・スピーカー・ジョイスティック

☆高密度カラーグラフィック
・280H×192V・32Kバイト画像プログラムエリア確保
・高分解能グラフィック命令・テキスト40字×24行

☆ソフト
・ゲーム（花札、セブンスタッドポーカー、スタートレックチェス、その他）

☆CPU6502　・クロック1MHz

☆拡張　・フロッピー・TTY・その他

マイコン特撰コーナー

☆APPLEⅡ 16K RAMシステム	¥298,000	〒サービス
☆APPLEⅡ 32K RAMシステム	¥323,000	〃
☆TRS-80-Ⅱ 4K RAMシステム	¥153,000	〃
☆MZ-80K（シャープ）36K RAMシステム	¥223,000	〃
☆MB-6880（日立）レベルⅠ	¥148,000	〃
☆MB-6880（日立）レベルⅡ	¥188,000	〃

マイコンシステム

月販有り。別記の「月賦販売コーナー」を参照下さい。

☆KAISER-Z2スーパーベーシック16KRAM	¥278,000	〒サービス
☆PET-2001-32（テープサービス）	¥298,000	〃
☆PET-2001-16（　〃　）	¥248,000	〃
☆PET-2001-8（　〃　）	¥218,000	〃
☆PET-2001-4（　〃　）	¥188,000	〃
☆PC-8001（日電）16K/32K	予約受付中	〃
☆M170　ソード	¥299,000	〃
☆COMPO BS/80A（日電）完成品	¥238,000	〃
☆アーケード	¥120,000	〃
☆MZ-80K（シャープ）20K RAMシステム	¥198,000	〃
☆MC-Z80（スーパーブレイン）	¥298,000	〃

キット／組立品

☆SDK-85（インテル）キット	¥78,000	〒サービス
☆H68／TR（日立）完成品	¥99,500	〃
☆MEK6800DⅡB（モトローラ）完成品	¥93,000	〃
☆MK-80E（インターナショナル・サイエンティフィック）キット	¥54,000	〃
☆TK-80（日電）キット	¥87,000	〃
☆TK-80E（日電）キット	¥67,000	〃
☆LKIT-16（パナファコム）キット	¥98,000	〃
☆LKIT-8（富士通）完成品	¥85,000	〃
☆EX-80（東芝）キット	¥85,000	〃
☆TLCS-12A-EX5（東芝）キット	¥77,000	〃
☆MP-80（ロジック・システム）キット	¥39,500	〃

端　末

☆EPSON TP-80F 普通紙プリンター	¥188,000	〒サービス
☆EPSON TP-40 普通紙プリンター	¥119,000	〃
☆TSP-7706A（松下）放電プリンタ電源付	¥37,000	〃
☆BM2504（富士通）ビデオラム	¥42,000	〃
☆EX80BS（東芝）端末	¥99,800	〃
☆LA-05-A（パナファコム）TVインターフェース	¥39,000	〃
☆TK-80BS（日電）端末	¥128,000	〃
☆H68／TV（日立）TV端末	¥69,500	〃
☆MT-2（ティアック）カセット	¥95,000	〃
☆K12-2050G（日立）グリーンTVモニター	¥49,800	〃
☆TTY・ASR-33	¥500,000	
☆カシオ・タイピュータ／モデル501型TTLレベル	¥950,000	
☆カシオ・タイピュータ／モデル600型20mA型	¥1,100,000	
☆アンリツ・テープリーダー（TTLレベル・戻り付き）	¥155,000	

マイコン電源＝（〒サービス）

☆HMC-3（エルコ）＋5V10A，＋12V1A，−5V1A	¥39,000
☆SP-5512（セーフ）＋5V5A，−5V0.5A，＋12V0.5A，−12V0.5A	¥17,500
☆MC6A（高野）＋5V5A，−5V1A，＋12V1A	¥19,500

再調整品＝（送料実費着払）

☆IBM 725型　タイプライター	再調整品	¥50,000
☆IBM 735型　タイプライター	〃	¥65,000

御注文は次の方法で①現金書留②電話③ハガキ④郵便為替⑤郵便振替（東京6-49308）但し②と③は代金引換払いとなり実費が加算されます。

●通販部●

東京スタンダード株式会社
MH係まで
〒145　東京都大田区上池台3-25-3　☎東京03-727-8101

マイコン月賦販売コーナー

●下記の内，希望品名，回数を名記の上お申し込み下さい。
（頭金のあるものは，頭金と共にお申し込み下さい。）送料込価格
●その他のマイコン・端末等月賦あり，お問合せ下さい。

品　名	各回数	頭金（前払）	各回払（後払）	支払合計
TK-80E 日電 キット	6	30,000円	6,400円	68,400円
	10	0	7,100円	71,000円
	15	0	4,800円	72,000円
	20	0	3,700円	74,000円
TK-80BS 日電 端末	6	50,000円	13,500円	131,000円
	10	0	13,800円	138,000円
	15	0	9,600円	144,000円
	20	0	7,500円	150,000円
COMPO BS/80A 日電	6	100,000円	23,100円	238,600円
	10	100,000円	14,400円	244,000円
	15	50,000円	14,000円	260,000円
	20	0	14,000円	280,000円
H68／TR 日立 完成品	6	30,000円	11,800円	100,800円
	10	0	10,800円	108,000円
	15	0	7,500円	112,500円
	20	0	5,800円	116,000円
MB-6880 レベルⅠ 日立 ベーシックマスター	6	50,000円	16,400円	148,400円
	10	50,000円	9,900円	149,000円
	15	0	10,600円	159,000円
	20	0	8,300円	166,000円
MB-6880 レベルⅡ 日立 ベーシックマスター	6	100,000円	14,700円	188,200円
	10	50,000円	13,900円	189,000円
	15	50,000円	9,500円	192,500円
	20	0	10,500円	210,000円
H68／TV 日立 端末	6	30,000円	6,800円	70,800円
	10	0	7,500円	75,000円
	15	0	5,200円	78,000円
	20	0	4,100円	82,000円
LKIT-16 パナファコム キット	6	30,000円	11,500円	99,000円
	10	0	10,600円	106,000円
	15	0	7,400円	111,000円
	20	0	5,800円	116,000円
EX-80 東芝 キット	6	30,000円	9,300円	85,800円
	10	0	9,200円	92,000円
	15	0	6,400円	96,000円
	20	0	5,000円	100,000円
EX80BS 東芝 端末	6	30,000円	11,800円	100,800円
	10	0	10,800円	108,000円
	15	0	7,500円	112,500円
	20	0	5,800円	116,000円
MZ-80K シャープ 20K RAMシステム	6	50,000円	24,700円	198,200円
	10	50,000円	14,900円	199,000円
	15	0	14,200円	213,000円
	20	0	11,100円	222,000円
MZ-80K シャープ 36K RAMシステム	6	100,000円	20,600円	223,600円
	10	100,000円	12,700円	227,000円
	15	50,000円	12,800円	242,000円
	20	0	13,100円	262,000円
KAISER-Z2 16K RAMシステム スーパーベーシック	6	100,000円	30,000円	280,000円
	10	100,000円	18,700円	287,000円
	15	50,000円	17,000円	305,000円
	20	0	16,300円	326,000円
MARVEL2000 スタンダード 16K RAMシステム	6	50,000円	25,000円	200,000円
	10	50,000円	15,800円	208,000円
	15	0	14,900円	223,500円
	20	0	11,600円	232,000円
APPLEⅡ 16K RAMシステム	6	100,000円	33,600円	301,600円
	10	100,000円	20,900円	309,000円
	15	50,000円	18,500円	327,500円
	20	0	17,600円	352,000円
APPLEⅡ 32K RAMシステム	6	100,000円	38,000円	328,000円
	10	100,000円	23,600円	336,000円
	15	50,000円	20,400円	356,000円
	20	0	19,000円	380,000円
PET-2001-32 （テープサービス）	6	100,000円	33,000円	298,000円
	10	100,000円	20,000円	300,000円
	15	50,000円	17,000円	305,000円
	20	0	16,500円	330,000円
PET-2001-16 （テープサービス）	6	100,000円	25,000円	250,000円
	10	100,000円	15,000円	250,000円
	15	50,000円	13,700円	255,000円
	20	0	13,800円	276,000円
PET-2001-8 （テープサービス）	6	100,000円	19,700円	218,200円
	10	100,000円	12,200円	222,000円
	15	50,000円	12,400円	236,000円
	20	0	12,800円	256,000円
TRS-80-Ⅱ 4K RAMシステム	6	50,000円	18,300円	159,800円
	10	50,000円	11,400円	164,000円
	15	0	11,900円	178,500円
	20	0	9,300円	186,000円
EPSON TP-80F 普通紙プリンター	6	50,000円	23,500円	191,000円
	10	50,000円	14,600円	196,000円
	15	0	14,100円	211,500円
	20	0	11,000円	220,000円

マイコンプログラミング通信講座

マイコンを使いこなすための
プログラミングテクニックが体系的に学べる

●多彩なプログラム例の解説により
基礎から応用までが実践的にマスターできる。
●常用パターンを体系的に学習することにより
プログラミング時間が大巾に短縮できる。
●豊富な添削問題により実力養成に最適。

■受講料
1名に付き　¥19,000

■ 講座内容《全5講》
1.マイクロコンピュータの基礎
2.命令とその働き
3.プログラミング技法Ⅰ
4.プログラミング技法Ⅱ
5.プログラミング技法Ⅲ

ソフトウェアテクニックを学ぶに適したマイコン
MITEC-85Aを併用すれば
学習効果は抜群!!

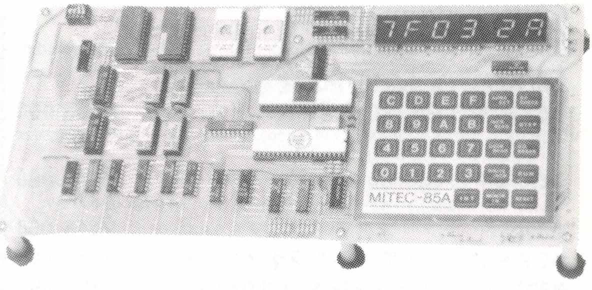
マイコン

MITEC-85A

小型ソフトウェア開発及び学習に最適

◉デバッグ(プログラム開発)が抜群に便利。
- メモリやレジスタの表示機能が豊富。
- 3種類の実行モードによりデバッグが容易。
- プログラムの実行を任意の場所で中断し、状態チェック後継続実行が可能。

◉ EPROM(消去再書込可能メモリ)の書込みがワンタッチ。
- EPROMボードを付加することにより、RAM上で開発したプログラムをEPROMに、ワンタッチで固定できる。
- 書込まれたEPROMで直ちに実行可能。



●写真はメモリー(ROM・RAM)をフル実装したものです。
定価　¥54,500

コンピュータと対局

碁トレーナー GT-13S

囲碁界最高の権威者と対局，あなたの手直しをしてくれます。

出題トレーナー

坂田　栄男	九段 （名誉本因坊）	
藤沢　秀行	棋聖	
林　　海峰	九段	
工藤　紀夫	九段	
三王　裕孝	八段	
菅野　清規	六段 （監　修）	

定価　¥36,800

碁トレーナー GT-13S
0123456789

●トレーニングカードをのせるだけで楽しみながら詰碁・手筋・定石・ヨセが反復練習できます。
- 棋譜を目で追う苦労がありません。

○置いた石が正解か否かはマイクロコンピュータが判定します。
- 正解でないとマイコンが電子音で誤りを指摘し先生のOKサインなしでは先へ進めません。

●携帯便利でどこでも使用できます。
- 電池とアダプターが両用できます。
- 出題記憶装置(メモリ)はカセット式でワンタッチです。

○トレーニングカード、メモリカセットは初級・中級・上級別に次々発売されます。
- 碁トレーナーには50題のサンプルトレーニングカードがついています。

株式会社 東京マイテック
〒105 東京都港区東新橋1の2の12
第一小田ビル5F
TEL (03) 572−7678(代)

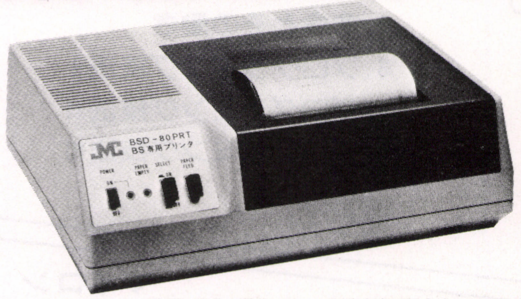
株式会社 サン マイテック
〒461 名古屋市東区泉一丁目1番31号
TEL (052) 971−5020
郵便振替 (名古屋) 3566

MICROCOMPUTER & PERIPHERALS

TK-80BS COMPO

BSD-80PRT（80桁放電プリンター）

¥128,000（送料¥750）



●LEVEL-2 BASICで作動、操作が簡単です。●放電破壊記録方式のため音が静かです。しかも印字速度が2.5行/秒と高速です。●80桁、20桁、20桁等ユーザーのソフトウェアにより桁指定ができます。●英文字、英記号、カナ文字、カナ記号、数字、漢字等186種類を印字(英小文字指定可能) ●TK-80BS、COMPO BS/80BとはNEC製I/Fボード(TK-IFB-1)によってインターフェイスされます。(COMPO BS/80Aとのインターフェイスはコンクターの接続だけでI/Fボードは不要です。)

●TK-80/80E、TK80BSシステム用メモリーボード

●TK-M20K(ROM/RAM Board with I/O) ¥88,000(〒1000)

●TK-80E·¥67,000(〒1000)●TK-80·¥88,500(〒1000)●TK-80BS·¥128,000(〒1000)

《新発売》COMPO BS関連製品

●COMPO BS/80-A本体……………………¥238,000

LEVEL-Ⅱ BASIC、RAM7Kバイト、1200ボー・オートカセット内蔵、(カンサスシティスタンダードI/Fも付いています。)

●COMPO BS/80-B本体……………………¥198,000

Aタイプから1200ボー・オートカセットデッキとI/Fボードを除いたものです。

●80桁ドットプリンタ…Tタイプ(トラクタフィード)·¥208,000

●EPSON TP80……Fタイプ(フリクション)…¥188,000

●9吋グリーンディスプレイ(VIDEO入力方式)……¥39,800

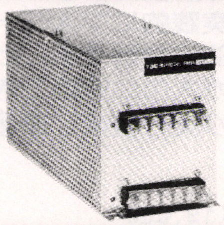
●12吋カラーディスプレイ(R-B-G入力方式)………¥89,000

●BS用カラーアダプター……… ¥10,000～¥15,000(予定)

●デジタルカセット(TK-M20Kにダイレクト接続可、ケース入り完成品.インターフェース含む)……¥145,000

その他、●コンボBSキャビネット（ファン付）¥22,500
●自動力カセットデッキ（1.2Kボー）¥29,800
●CMT/PRINTER I/Fボード(ROM付、自動カセット·プリンタ用) ¥18,500

TK-80専用電源



BSD-50PW

パワーサプライ

¥38,000(送料¥750)

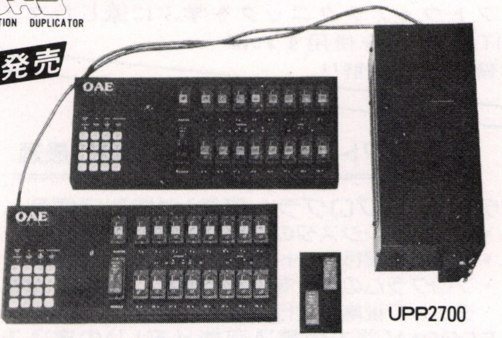
●TK-80マイコンシステム専用として開発、設計されていますので本機のみで周辺を含むBSシステムがすべて稼動できます。●COMPO-Kキャビネットに実装することができます。●DC 5V·9A, DC12V·1A, $+V_1$, $+V_2$

EPROMライター

OAE
PRODUCTION DUPLICATOR

2704 2708 2716 2758………

新発売



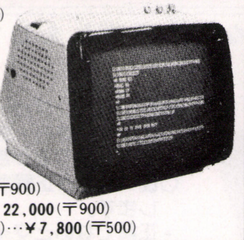
UPP2700

16Kオプション付…¥1,050,000　32Kオプション付…¥1,880,000

EPROMの書込みは今短い時間で大量にコピーする時代へと移り変っているのです。

特徴●1つのサテライトで16ヶのEPROMがプログラム出来。もう1台サテライトを追加すると最大32ヶのEPROMを同時にプログラムすることができます。●操作は非常に簡単でプログラムスイッチを押すだけでスタートします。●オートにすると、EPROMのブランク、不良不十分消去ビットをチェックしたのちプログラムを始めマスターROMと比較ベリファイし、終了を知らせるブザー音を発します。●停電時の検知回路を内蔵しています。●プログラムは約2分半で終了します。●書込可能なPROMは2704、2708、2758、2716、2732※(モジュールの交換による)●低価格です。

日立キャラクタディスプレイ



●**K12-2050**…………¥49,800(〒1500)
発行色：グリーン、2000文字/80字×25行

●**MB6880**(日立ベーシックマスター)
¥188,000(〒1000)

●**H68/TV**(日立TVインターフェースモジュール)
¥69,000(〒1000)

●**H68TM04**(H68/TR用RAMボード·4K RAM付)…………¥45,000(〒900)

●**KB68**(H68/TR用完成品キーボード)
¥29,000(〒900)

●**H68CC-01**(カードゲージ)……………¥22,000(〒900)

●**H68WW02-1**(日立万能ユニバーサル基板)…¥7,800(〒500)

各社マイクロコンピュータ

日立**H68/TR**	¥99,500(〒1000) H68/TRマニアル¥2,000(〒350)
ファコム**L-KIT-8**	¥85,000(〒1000)
パナファコム**L-KIT-16**	¥98,000(〒1000)
東芝**EX-80**	¥85,000(〒1000)
インテル**SDK-85**	¥81,000(〒1000)
東芝**EX-80BS**(東芝ベーシック完成品)	¥99,800(〒1000)

その他の周辺機器

●TDKマイコン用電源

TRM003…+5V(10A)、+12V/−5V(1A)	¥41,000
TRM023…+5V(5A)、+12V(0.3A)、−5V(0.3A)80BSに最適	¥29,900
RM05-06S…+5V(6.0A)、4.5V～5.5V可変	¥25,000
●サンケンマイコン用電源**ICAS-3500**…+5V(3A)	¥13,000
●DOKマイコン用電源**SWL0510**(5V.10A)	¥25,000
●日立マイコン用電源**HTP505**…+5V(5A)	¥17,500

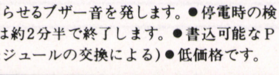
マイコン関連LSI

NECμ**PD2101AL-4**	¥550
NECμ**PD2102AL-4**	¥450
NECμ**PD5101CE**	¥1,500
モトローラ**8T26P**	¥800
東芝**TMM314P**(2114)(1024×4 450ns S-RAM)	¥1,450
日立**HM472114P**(1024×4 450ns SRAM)	¥1,400
テキサス**TMS2708JL**(1024×8EPROM)	¥2,700
東芝**16K PROM**(5V単一)**TMM323C**	¥10,500
MK3880(Z80CPU)	¥5,000
MK3881(Z80PIO)	¥4,500
MK3882(Z80CTC)	¥4,500
MN1630	¥6,500
MB8111	¥800

〔営業品目〕各社マイコン・半導体全製品・放熱器・プリント基板・電子部品一式

田中無線

〒101：東京都千代田区外神田3-13-7本店☎255-5757(代)
〒101：東京都千代田区外神田1-11-8支店☎253-3201(代)
マイコン半導体部 ☎253-3201



● マイコン半導体部は5月1日から、右記支店へ移転いたしました。

マイコン時代の多様化に応える

Sunhayato® の新型ユニバーサル基板

CPU
シリーズ

各社のあらゆるIC・ソケット、コネクターが使えます。

■従来のユニバーサル基板より、もっと高精度・高品質をご要望の方に…！

- ●ガラスエポキシ（G—10相当）材にNC孔加工してあります。
- ●半田づけ、ラッピング配線の何れもOKです。
- ●多数の入出力が取り出せるパターン編成です。

■メーカーの技術者の方に！

- ●研究、試作そして量産へのステップアップにご活用ねがえます。

■新しいエレクトロニクスを手がける方に！

- ●マイコン・テレビゲーム・HAMのデジタル化・オーディオ・カウンター・コンバーター・リモコン・自動制御・電子楽器などにも好適です。

CPUシリーズの特長

●ラッピング配線
半田付けはもちろん、部品面からの布線やラッピング配線の場合を充分に考慮してあり、各社のあらゆるICソケットご使用にも対応できるパターンスペースです。

●フラットケーブル
2.54㎜ピッチのフラットケーブルが取り付けられますので多数の入出力を充分にカバーできます。又、CPU—2、CPU—4、CPU—5は千鳥配列タイプのコネクタも実装できる両用型です。

●シルク印刷
部品面に、すべてシルク印刷がほどこしてあり部品挿入が楽にできます。

●半田メッキ
回路はすべて半田メッキを採用し、プロの御使用にも応えられる高級品です。

●NC加工
NCボール盤によるシャープな孔あけ、そして、孔ずれのない高精度加工です。

●ガラスエポキシ材
絶縁、耐圧、強度、経年変化等にすぐれた性能を発揮するガラスエポキシ材です。

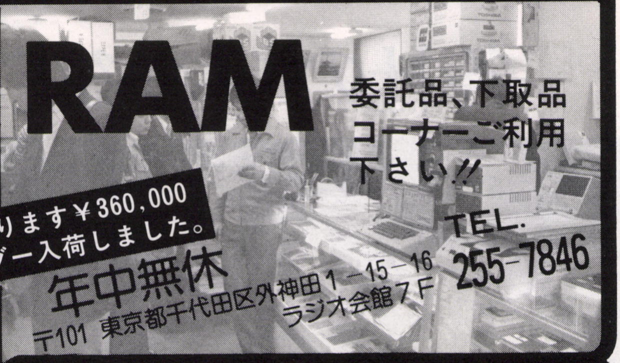
項　目　　シリーズ名	CPU-1	CPU-2	CPU-3	CPU-4	CPU-5	備　考
パターン：両面	○				○	半田メッキ
パターン：片面		○	○	○		半田メッキ
マルチ端子：44pin	○				○	ロジウムメッキ　4㎜ピッチ
フラットケーブル用パターン整列	○	○	○			2.54㎜ピッチ
フラットケーブル用パターン整列千鳥の両用		○		○	○	2.54㎜ピッチ
実装IC：リード幅0.3″〜0.6″	○	○	○	○	○	ICソケットを使用してラッピングもOKです
部品面にシルク印刷	○	○	○	○	○	部品挿入のときアドレスが一目でわかります

寸法…■CPU-1／1.6×115×155㎜ ■CPU-2／1.6×105×180㎜ ■CPU-3／1.6×100×150㎜ ■CPU-4／1.6×170×230㎜ ■CPU-5／1.6×180×230㎜

電子化学の
Sunhayato **サンハヤト株式会社**
〒176／東京都豊島区南大塚3-40-1 TEL（03）984-7791（代表）

日立　H68システム用各種ソフト（カセット）好評発売中!!

㈱富士音響
マイコンセンターRAM



委託品、下取品
コーナーご利用
下さい!!

SPEAK & SPELL ¥14,800です。

JATRE SPECTER
今話題のインベーダーゲームマシン
拡張モジュール入荷 ¥4,200

中古品格安であります¥360,000
カラーインベーダー入荷しました。

年中無休

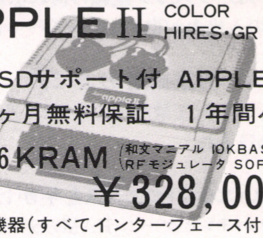
TEL.
255-7846

〒101 東京都千代田区外神田1−15−16
ラジオ会館7F

APPLEⅡ

COLOR　15色
HIRES·GR　6色

〒1,000

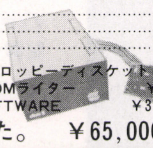


- ESDサポート付 APPLEⅡ春の大感謝祭
- 3ヶ月無料保証　1年間パーツ無料

◎ 16KRAM（和文マニアル 10KBASIC RFモジュレータ SOFTカセット付）
¥328,000（只今10K ROM BASIC サービス中）

周辺機器（すべてインターフェース付）

- 直輸入 APPLEⅡ DISKⅡ……………¥190,000
- シャープ DC-803（放電式）……………¥152,000
- ハムリン UA-820P……………¥248,000



キャリングケース	¥12,000	ミニフロッピーディスケット	¥2,000
10KBASIC ROM	¥60,000	PROMライター	¥38,000
APPLE FORTH	¥15,000	SOFTWARE	¥3,000より

スピーチラブ入荷しました。　¥65,000

各社インターフェース

3万円以上送料　無料
3万円未満送料 500円

TK-80用

○TK-80BSLEVEL-Ⅱ	¥128,000
○TK-M20K（12K RAM実装）	¥88,000
○COMPO BS専用電源	¥38,000
○インターフェースカード	¥19,800

Lkit-16用

○KDB-16（ROM·RAMボード）	¥125,000
○テレビインターフェース	¥39,000
○テレビインターフェース0Pカラー	¥29,000
○拡張メモリーボード	¥42,000
3K BASIC ROM	¥24,000
○プリンターインターフェース	¥24,800
○カセットTTYインターフェース	¥17,500
○マザーボード	¥11,800
○KEL純正ラック	¥ 8,000

H68／TR用

○LEVELⅡBASIC ROM	¥24,000
○H68用キーボード（ROM付）	¥28,000
○H68/TV	¥69,500
○16K RAMボード（4K実装）	¥45,000
○専用ラック（マザーボード付）	¥22,000
○日立100P基板	¥ 7,800
○日立用ROM RAMボード	¥15,000
○MT-2用TOS ROM	¥10,000

EX-80用

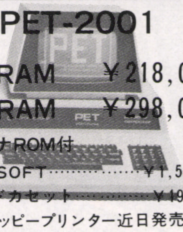
○EX-80BS（4K BASIC）	¥99,800

SMB-80T用

○ROM-RAMボード	近日発売

各社システムマイコン

PET-2001



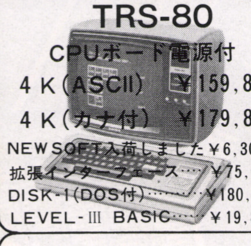
8KRAM	¥218,000
32KRAM	¥298,000

カタカナROM付

PET用SOFT	¥1,500より
セカンドカセット	¥19,800

ミニフロッピープリンター近日発売予定

TRS-80

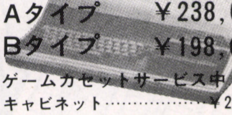


CPUボード電源付

4K（ASCII）	¥159,800
4K（カナ付）	¥179,800
NEWSOFT入荷しました	¥6,300より
拡張インターフェース	¥75,000
DISK-1（DOS付）	¥180,000
LEVEL-Ⅲ BASIC	¥19,800

NEC

COMPO-BS/80（LEVELⅡ）



Aタイプ	¥238,000
Bタイプ	¥198,000

ゲームカセットサービス中

キャビネット	¥22,500
リモコンカセットデッキ	¥29,800

シャープ

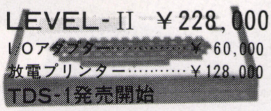
MZ-80K（CRT·カセット付）

20KRAM 4KROM　¥198,000
最大48Kまで拡張出来ます。

ハイスピードBASIC	¥3,000
マシン語モニター	¥6,000

日　立

MB-6880L2
LEVEL-Ⅱ ¥228,000



I/Oアダプター	¥60,000
放電プリンター	¥128,000

TDS-1発売開始
MB-6880用フロッピーシステム　DOS付　¥198,000

今月の特価品

AYG-300	¥18,000
TK-80BS（ケースなし）	¥98,000
COMPOキャビネット 電源付	¥48,000
TK-80BS LEVEL-Ⅱ スタートレック	¥ 3,000
INTERACT（1台限）	¥128,000

その他各社マイコン

〒無料

NEC·TK-80E	¥67,000
日立·H68-TR	¥99,500
東芝·EX-80	¥85,000
パナファコム·Lkit-16	¥98,000
シャープSMB-80T	¥85,000
〃　MZ-40K	¥24,800
KX-33	¥24,800
SORDM-170	¥299,000

各社マイコンのデバイス多数取りそろえています。プライス希望の方に〒100で郵送します。

その他各種周辺機器

○TEAC　MT-2	¥95,000
○Logitec K-11S（カナ文字付）感熱式	¥52,800
K-11K（　〃　）放電式	¥43,500
K-101 CRTディスプレイ	¥59,800
K-201 ケースI/F付 MT-2	¥158,000
○日立CRTディスプレイK-12-2050G	¥49,800
○山下タッチ式キーボードF8A（ASCII）	¥12,800
○　〃　〃　カナ付　F8J（JIS）	¥16,800
アドテック製品すべてあります。新発売 TVD-05	¥42,000
アルプスASCIIキーボード	¥15,800
アルプス　カナ付キーボード（JIS）	¥19,800
ナショナルカラーモニターテレビ	¥59,800
64K　D.RAMボード（16K付）	¥85,000
エプソン TP-80T	¥208,000
ハムリンUA-850（ビデオプロッタ）	¥248,000

その他

3,000円以下は送料500円

C−8	¥140	C−20（再生品）	¥ 90
C−10	¥160	C−30（再生品）	¥110
C−15	¥160	プラケース10個	¥400
C−30	¥200	マクセルCP-20	¥550

MT-2、MT-6用データカセット

マクセルDC-300 ¥3,000　TDK HR-850……¥2,700
BASF COM-Ⅱ ¥2,700

ミニフロッピーディスク

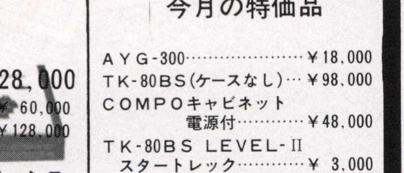
¥2,000（APPLEⅡ TRS-80、他）

マクセル フロッピーディスク FD-1	¥3,000
アンペックス　〃	¥ 2,500
ミニフロッピーディスク専用ケース	¥ 2,000

電源·ノイズフィルター·三端子レギュレーターあります。
TDK、電気音響、ELCO、新電源、サンケン·他。

JCB·UC·DC·MC日本信販クレジット　1〜20回取扱

■地方の方には通信販売致します。マイコンキットは送料無料。指定のないものは5000以下 〒500円 ■ご注文は現金書留・銀行振込当社指定郵便振込にて住所・氏名・個数・品名をはっきりとお書き下さい。住友銀行神田駅前支店268118　東京2-33637 尚、プライスリスト希望の方はその品種・品名をはっきりとお書き下さい。（郵便切手100円同封）



置き忘れたか、遊びのココロ

日本人は遊びごころに富んでいた。

【投扇興】（とうせんきょう） 枕と扇さえ遊び道具にした

江戸時代は安永の頃、「投扇興」と呼ばれる遊びがあった。枕のうえにのせた的を狙って扇を投げる遊びだ。枕のうえに止まった蝶を、扇を投げて射たのがこの遊びの始まりといわれる。その後、随所に日本人らしい雅びやかさがとり入れられ、美しさを競う優雅な遊びとして完成した。投げられた扇と、落ちた的のつくるカタチが競われ、採点は「小倉百人一首」や「源氏物語」から引用した言葉で行なわれた。身近な素材、枕と扇にヒントを得て洗練された遊びにまで高めたこの時代の日本人は、何とゆたかな遊びのココロを持っていたのだろう。だが、この「投扇興」も明治の頃になるとすたれ、いまではその遊びを知る者は少ない。いま、日本人は、遊びごころの少ない国民(エコノミック・アニマル)とまでいわれるようになった。どこへ置き忘れてしまったのか。日本人のあのゆたかな遊びごころは。

明日の波長をキャッチする

irem

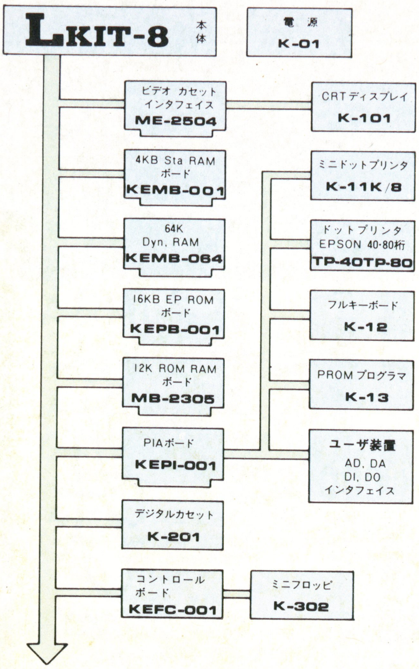
アイ・ピー・エムが翔んだ。アイレムになった。

マイコンの最新技術を駆使したテーブルテレビゲームを通じて、現代の遊びを追求する、アイ・ピー・エムは、7月1日より、社名を**アイレム**と改めました。ゆたかな遊びごころの復活をめざして大きな第一歩を踏みだす**アイレム**の活躍にご期待ください。テーブル・テレビ・ゲーム〈プレイ・テーブルシリーズ〉のお問い合わせ・お申し込みは下記へ。

アイレム株式会社 〒541 大阪市東区安土町2丁目30番地(大阪国際ビル20F) TEL. 06(264)1391(大代表)

マイクロコンピュータ・システム

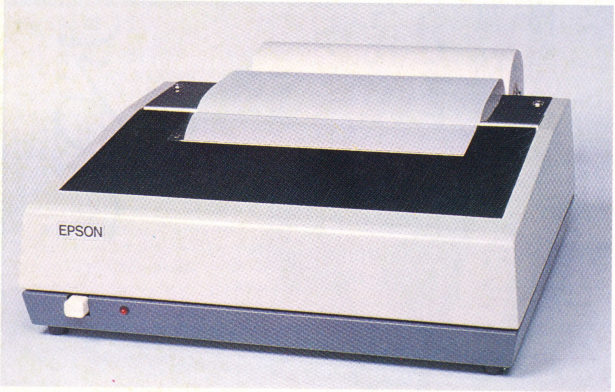
Byte Shop
技術と信頼をおとどけする

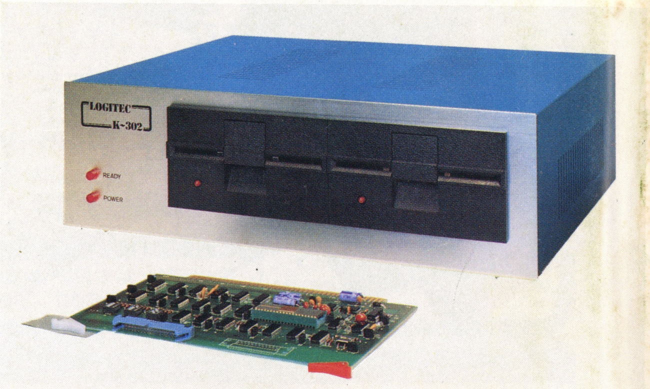

LKIT-8 本体
電源 K-01
ビデオ カセット インタフェイス ME-2504
CRTディスプレイ K-101
4KB Sta RAM ボード KEMB-001
ミニドットプリンタ K-11K/8
64K Dyn, RAM KEMB-064
ドットプリンタ EPSON 40・80桁 TP-40TP-80
16KB EP ROM ボード KEPB-001
フルキーボード K-12
12K ROM RAM ボード MB-2305
PROM プログラマ K-13
PIAボード KEPI-001
ユーザ装置 AD, DA DI, DO インタフェイス
デジタルカセット K-201
コントロール ボード KEFC-001
ミニフロッピ K-302

MICRO COMPUTER SYSTEM
LKIT-8

L-kit 8のオリジナルファミリーがそろいました。マイコンファンからOEMの方々まで、広い用途に適したマイコンシステムです。個々の優れた性能はマイコンの実用性をあらゆる角度から徹底追求し研究したもので、コストパフォーマンスの高い、信頼のおけるラインアップです。詳しくは、下記のByteショップチェーンにてお問い合せください。

基本ソフトウェア
- ★アセンブラエディタ
- ★8K BASIC




LOGITEC
K-302
READY
POWER

プリンター用用紙、インクリボンも
販売しております。

EPSONプリンター	
TP-80F	¥188,000
TP-80T	¥208,000
TP-40	¥119,000

■仕　様

印字方式	シリアルドットマトリックス（左→右一方向印字）
印字速度	1.2行/秒
文字種	128文字種(JIS　C6220準拠
インタフェイス	TTL レベル8/7ビットパラレル 20mAカレントループシリアル TTL レベルシリアル
字体	9×7ドットマトリックス
桁数	80桁
桁間隔	10文字／インチ
行間隔	6行／インチ
寸法	400mm（巾）×340mm（奥行）×130mm（高さ）（ロール紙供給装置は除く）
印字用紙	シングルロール紙254mm（巾）×127mm（径） または216mm（巾）×127mm（径）
インクリボン	単色（黒または紫） 13mm（巾）×11m（長さ）

Logitec K-301・K-302
ミニフロッピーディスク

K-301（FDD 1 台）	¥250,000
K-302（FDD 2 台）	¥360,000

FDDS　ディスケットで提供

■仕　様

フロッピーディスク	SA-400（K-301、1台、K-302、2台付）
記憶容量	IBMフォーマットタイプ 89.6KB/D、35トラック
データ転送速度	125Kbit/sec
トラック内平均アクセスタイム	100ms
ヘッドロードタイム	75ms
記録方式	FM方式
メディア	SA-104
回転速度	300RPM
ドライブモータ起動時間	1 sec
電　源	AC100V 50/60Hz 45VA（K-301）
寸　法	380（W）×350（D）×180（H）mm
重　量	約10.0kg（K-301）

7月末までボーナス特別価格にて販売中、各バイトショップにおたずね下さい。

関東電子機器販売株式会社

システム販売部システム課	TEL03（251）2921
大阪営業所	TEL06（632）0207～9
群馬営業所	TEL0270（23）2301
福岡営業所	TEL092（713）1299
名古屋営業所	TEL052（263）1629

関　東Byteショップ	☎03（253）5264
名古屋Byteショップ	☎052（263）1629
大　阪Byteショップ	☎06（644）1548
福　岡Byteショップ	☎092（713）1298
岡　谷Byteショップ	☎02662（3）1075
伊勢崎Byteショップ	☎0270（23）2302
秋葉原ByteショップKOYO	☎03（255）6504

電波新聞社 〒141 東京都品川区東五反田1−11−15電話03(445)6111 定価400円 雑誌08369−8

マイコン8月号 第三巻第8号通巻第二十二号 昭和五十四年八月一日発行（毎月一回一日発行） 昭和五十二年十一月四日国鉄首都特別扱承認雑誌第三六三六号 昭和五十三年二月二日第三種郵便物認可

マイコン

1979

8

特集　インベーダーマシン大研究

《編集協力　日本マイコンクラブ》

電波新聞社